



Escola Politècnica Superior  
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN PROYECTO FINAL DE CARRERA

### ESTUDIO HISTÓRICO CONSTRUCTIVO Y POSTERIOR REHABILITACIÓN Y CAMBIO DE USO DE “LA HUERTA DE LOS LEONES” A CASA RURAL

**Projectista/s:** SÁNCHEZ PÉREZ, DAVID  
**Director/es:** CASQUERO MODREGO, NÚRIA  
**Convocatoria:** FEBRERO 2012



**ÍNDICE**

1.- INTRODUCCIÓN	Pág. 5	8.- ESTADO ACTUAL	Pág. 28
1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO	Pág. 5	8.1. VIVIENDA PRINCIPAL	Pág. 28
1.2 METODOLOGÍA	Pág. 5	8.2. PATIO	Pág. 28
1.3 MOTIVOS DE LA ELECCIÓN	Pág. 6	8.3. ALMACÉN DE MATERIAL AGRÍCOLA	Pág. 28
2.- LA ARQUITECTURA VERNÁCULA	Pág. 7	8.4. SALA DE MAQUINARIA DE GRANO	Pág. 28
2.1. ARQUITECTURA VERNÁCULA	Pág. 7	8.5. ENTRADA PRINCIPAL PATIO	Pág. 29
2.2. EL CORTIJO ANDALUZ	Pág. 8	8.6. SALA DE ALMACENAMIENTO DEL GRANO	Pág. 29
2.3. ARQUITECTURA POPULAR DE LA ZONA	Pág. 9	8.7. TECHADO ENTRADA A LA CÁMARA	Pág. 29
3.- INFORMACIÓN GENERAL	Pág. 13	8.8. CÁMARA	Pág. 29
3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	Pág. 13	8.9. TINAJERA	Pág. 29
3.2. ENTORNO NATURAL	Pág. 13	8.10. SALA DE MAQUINARIA PARA LA UVA	Pág. 29
3.3. SITUACIÓN	Pág. 14	8.11. CUADRA Nº3	Pág. 29
3.4. INFORMACIÓN CATASTRAL	Pág. 14	8.12. VIVIENDA Nº 1	Pág. 29
4.- ESTUDIO HISTÓRICO	Pág. 15	8.13. VIVIENDA Nº 2	Pág. 29
4.1. LA LLEGADA DE LA MINERÍA	Pág. 15	8.14. CUADRA Nº 1	Pág. 29
4.2. LA VÍA ESTRECHA	Pág. 15	8.15. CUADRA Nº 2	Pág. 29
4.3. CONSTRUCCIÓN DE LA HUERTA	Pág. 15	8.16. CUADRA EXTERIOR Nº1	Pág. 29
4.4. DECLIVE DE LAS MINAS	Pág. 15	8.17. CUADRA EXTERIOR Nº2	Pág. 29
5.- EVOLUCIÓN CONSTRUCTIVA	Pág. 17	9.- ESTUDIO DE LESIONES	Pág. 30
6.- ESTUDIO CONSTRUCTIVO	Pág. 18	9.1. ESTRUCTURA VERTICAL	Pág. 30
6.1. SISTEMA DE CIMENTACIÓN	Pág. 18	9.1.1. HUMEDAD POR CAPILARIDAD EN EL MIURO DE PIEDRA	Pág. 30
6.2. ESTRUCTURA VERTICAL	Pág. 18	9.1.2. CAÍDA TOTAL O PARCIAL DEL MURO DE PIEDRA	Pág. 30
6.2.1. MURO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	Pág. 18	9.1.3. CAÍDA TOTAL O PARCIAL DEL MURO TAPIAL	Pág. 31
6.2.2. MURO DE TAPIAL	Pág. 19	9.1.4. SUCIEDAD EN LOS MUROS	Pág. 32
6.2.3. PILAR DE FÁBRICA DE LADRILLO	Pág. 19	9.1.5. PRESENCIA DE MUSGOS	Pág. 32
6.3. ESTRUCTURA HORIZONTAL	Pág. 21	9.1.6. GRIETAS EN LOS MUROS	Pág. 33
6.3.1. FALSO TECHO DE VIGAS DE MADERA	Pág. 21	9.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL	Pág. 34
6.3.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL DE VIGAS DE HIERRO	Pág. 21	9.2.1. CUARTEAMIENTO Y COLAPSO DEL REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CAL DEL FALSO TECHO	Pág. 34
6.4. ESTRUCTURA DE CUBIERTAS	Pág. 22	9.2.2. PANDEO DE LAS VIGAS DE MADERA DEL FALSO TECHO	Pág. 34
6.4.1. CUBIERTA A LA MOLINERA	Pág. 23	9.2.3. OXIDACIÓN Y CORROSIÓN DE VIGUETAS METÁLICAS	Pág. 34
6.4.2. CUBIERTA CON ESTRUCTURA DE FALDÓN DE PARES	Pág. 23	9.3. CUBIERTAS	Pág. 35
6.4.3. CUBIERTA CON ESTRUCTURA DE PAR Y PICADERO	Pág. 24	9.3.1. HUMEDAD EN TABLAS Y PARES EN CUBIERTA (VIVIENDA PRINCIPAL)	Pág. 35
6.4.4. CUBIERTA CON ESTRUCTURA DE PAR Y PENDOLÓN	Pág. 24	9.3.2. CAÍDA DE LA CHIMENEA DE LA VIVIENDA PRINCIPAL	Pág. 35
6.5. CERRAMIENTOS	Pág. 26	9.3.3. CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS CON ESTR. DE FALDÓN DE PARES	Pág. 35
6.6. ACABADOS	Pág. 26	9.3.4. CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS CON ESTR. DE PAR Y PENDOLÓN	Pág. 35
6.7. INSTALACIONES	Pág. 26	9.3.5. CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS CON ESTR. A LA MOLINERA	Pág. 35
7.- LA PROTECCIÓN DEL MURO TAPIAL: EL MORTERO DE CAL	Pág. 27	10.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS LESIONES	Pág. 36
7.1.1. OBTENCIÓN DE LA CAL VIVA	Pág. 27	10.1. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LESIONES EN ESTRUCTURA VERTICAL	Pág. 36
7.1.2. ELABORACIÓN DEL MORTERO DE CAL	Pág. 27		
7.1.3. APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO SOBRE EL MURO TAPIAL	Pág. 27		

10.1.1. CAÍDA TOTAL DEL MURO DE PIEDRA + AGRIETAMIENTO POR FALTA DE TRABA	Pág. 36	LESIONES EN CUBIERTAS	Pág. 21
10.1.2 CAÍDA PARCIAL O TOTAL DEL MURO TAPIAL	Pág. 36	10.- HUMEDADES EN TABLAS Y PARES EN LA CUBIERTA DE LA VIVENDA PRINCIPAL	Pág. 21
10.1.3 PRESENCIA DE MUSGO	Pág. 38	11.- CAÍDA DE LA CHIMENEA	Pág. 23
10.1.4 PRESENCIA DE HUMEDADES DE CAPILARIDAD EN TRAMOS INFERIORES DE MUROS DE CARGA	Pág. 39	12.- CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS DE FALDÓN DE PARES	Pág. 25
10.1.5 DESPRENDIMIENTO DE TRAMO DE MURO QUE AFECTA A 1/3 DEL ESPESOR TOTAL DEL MURO	Pág. 39	13.- CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS CON ESTRUCTURA DE PAR Y PENDOLÓN	Pág. 27
10.2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LESIONES EN ESTRUCTURA HORIZONTAL	Pág. 40	14.- CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS CON ESTRUCTURA A LA MOLINERA	Pág. 29
10.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LESIONES EN CUBIERTAS	Pág. 41	LESIONES EN TABIQUERÍA	Pág. 31
10.4. ACABADOS	Pág. 42	15.- COLAPSO TOTAL O PARCIAL DEL TABIQUE	Pág. 31
11.- CASA RURAL	Pág. 43	LESIONES EN CARPINTERÍA	Pág. 33
11.1. ESPECIALIZACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO EN EL MEDIO RURAL	Pág. 43	16.- AUSENCIA DE PUERTAS Y VENTANAS	Pág. 33
11.2. DESCRIPCIÓN DE LA FUTURA CASA RURAL	Pág. 43	<b>ANEXO II "CÁLCULOS ESTRUCTURALES"</b>	
12.- PROPUESTA DE INSTALACIONES	Pág. 45	1.- DIMENSIONADO FORJADO	Pág. 1
12.1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	Pág. 45	2.- COMPROBACIÓN FALSO TECHO	Pág. 2
12.2. SISTEMA DE CALEFACCIÓN	Pág. 45	3.- CUBIERTA DE FALDÓN DE PARES SOBRE SALAS DE GRANO	Pág. 3
12.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	Pág. 45	4.- CUBIERTA DE FALDÓN DE PARES SOBRE CUADRAS EXTERIORES	Pág. 3
12.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	Pág. 46	5.- CUBIERTA DE FALDÓN DE PARES SOBRE CUADRAS Y VIVIENDAS INTERIORES	Pág. 4
12.5. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	Pág. 47	6.- CÁLCULO DE CERCHA CUBIERTA A 2 AGUAS	Pág. 4
12.6. ORDEN DE LAS INSTALACIONES	Pág. 47	7.- CÁLCULO CUBIERTA A 2 AGUAS SOBRE ALMACÉN DE BICICLETAS	Pág. 6
13.- CONCLUSIONES	Pág. 48	8.- DINTELES DE GRANITO	Pág. 7
14.- BIBLIOGRAFÍA	Pág. 48	<b>ANEXO III "INSTALACIONES"</b>	
AGRACEDIMIENTOS	Pág. 49	1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	Pág. 1
<b>ANEXO I "FICHAS DE LESIONES"</b>		2.- SISTEMA DE CAPTADORES SOLARES	Pág. 2
LESIONES EN ESTRUCTURA HORIZONTAL	Pág. 2	3.- CALEFACCIÓN	Pág. 2
1.- HUMEDAD POR CAPILARIDAD EN EL MURO DE PIEDRA Y PILARES INTERIORES	Pág. 2	4.- EVACUACIÓN DE AGUAS	Pág. 4
2.- CAÍDA PARCIAL O TOTAL DE UN MURO DE PIEDRA	Pág. 4	5.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	Pág. 5
3.- CAÍDA PARCIAL O TOTAL DE UN MURO DE TAPIAL	Pág. 6	6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	Pág. 7
4.- SUCIEDAD POR LAVADO DIFERENCIAL EN LOS MUROS	Pág. 9	7.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	Pág. 8
5.- PRESENCIA DE MUSGOS EN LOS TRAMOS SUPERIORES DE LOS MUROS	Pág. 11	8.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	Pág. 9
6.- GRIETAS EN LOS MUROS	Pág. 13	9.- INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	Pág. 11
LESIONES EN ESTRUCTURA HORIZONTAL	Pág. 15	10.- PLATAFORMA ELEVADORA PARA DISCAPACITADOS FÍSICOS	Pág. 12
7.- CUARTEAMIENTO Y COLAPSO DEL REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CAL DEL FALSO TECHO (VIVIENDA PRINCIPAL)	Pág. 15	<b>ANEXO IV "PRESUPUESTO"</b>	
8.- PANDEO DE VIGAS DE MADERA ESTRUCTURA HORIZONTAL (VIVIENDA PRINCIPAL)	Pág. 17	1.- MEDICIONES	Pág. 1
9.- OXIDACIÓN Y CORROSIÓN DE VIGAS DE HIERRO EN ESTRUCTURA HORIZONTAL (SALA DE MAQUINARIA DEL GRANO)	Pág. 19	2.- PRECIOS UNITARIOS	Pág. 26
		3.- PRESUPUESTO	Pág. 36
		<b>PLANOS</b>	

**FOTOGRAFÍAS**

1. Vista General de la Huerta de los Leones desde el camino de acceso principal.	Pág. 5		
2. Obreros construyendo muro tapial. Fuente: <a href="http://www.farfanestella.es/bioclimatica/">http://www.farfanestella.es/bioclimatica/</a>	Pág. 7		
3. Típico cortijo andaluz del s.XIX. Fuente: <a href="http://historiadoreshistoricos.wordpress.com">http://historiadoreshistoricos.wordpress.com</a>	Pág. 8		
4. Paisaje de Sierra Morena.	Pág. 9		
5. Casa de Sierra situada en “El Viñón”.	Pág. 9		
6. Exterior de una vivienda agrupada en centro urbano.	Pág. 9		
7. Interior de una casa de sierra de núcleo urbano.	Pág. 10		
8. Bóveda de ladrillo macizo sin enlucir.	Pág. 10		
9. Bóveda de ladrillo macizo enlucida.	Pág. 10		
10. Estructura de cubierta de par y picadero.	Pág. 11		
11. Falso techo de tablas de madera.	Pág. 11		
12. Pavimento de barro cocido. Fuente: <a href="http://madrid.comprarentuciudad.com/p_arterania/rustico-diego-ruiz-madrid_9792">http://madrid.comprarentuciudad.com/p_arterania/rustico-diego-ruiz-madrid_9792</a>	Pág. 11		Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores. Pág. 20
13. Pavimento de baldosa hidráulica. Fuente: <a href="http://lasemanafantastica.blogspot.com/2010/08/nochevieja-en-agosto.html">http://lasemanafantastica.blogspot.com/2010/08/nochevieja-en-agosto.html</a>	Pág. 12		35. Sección de encofrado de tapial con nomenclatura de cada uno de sus elementos. Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores. Pág. 20
14. Casa de núcleo urbano.	Pág. 12		36. Vista lateral del encofrado con nomenclatura de cada unos de sus elementos. Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores. Pág. 20
15. Casa aislada.	Pág. 12		37. Proceso de fabricación de un muro tapial. Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores. Pág. 21
16. Situación de la provincia de Córdoba dentro de España. Fuente : Wikipedia	Pág. 13		38. Situación de la vivienda principal. Pág. 21
17. Situación de Belmez dentro de la provincia de Córdoba. Fuente : Wikipedia	Pág. 13		39. Imagen que muestra un hueco en el falso techo formado por un entablado por la parte superior de las vigas de madera. Pág. 21
18. Fotografía del entorno natural que rodea la huerta.	Pág. 13		40. Sección del falso techo donde se observa el cañizo y el acabado de mortero de cal. Pág. 21
19. Situación de la “Huerta de los Leones” respecto a los núcleos urbanos de Belmez y Peñarroya. Fuente: Sigpac.	Pág. 14		41. Vista axonométrica de la estructura de falso techo. Pág. 22
20. Camino de acceso desde el casco urbano de Belmez a la huerta. Fuente: Sigpac.	Pág. 14		42. Planta de la vivienda principal donde se muestra la estructura de falso techo. Pág. 22
21. Mapa topográfico de la huerta y su entorno más cercano. Fuente: Sigpac.	Pág. 14		43. Situación del forjado de viguetas de hierro. Pág. 22
22. Ficha catastral de la finca que alberga la “Huerta de los Leones”. Fuente: <a href="http://www.sedecatastro.gob.es/">http://www.sedecatastro.gob.es/</a>	Pág. 14		44. Forjado de vigas metálicas sobre el almacén del grano. Pág. 22
23. Fotografía de la locomotora de la vía estrecha. Fuente: <a href="http://www.villanueadelduque.com">www.villanueadelduque.com</a>	Pág. 15		45. Cubierta a la molinera que forma el hueco de acceso a la cámara. Pág. 23
24. Estación ferroviaria de Cámaras Altas. Autor: Antonio M <sup>a</sup> Cabrera.	Pág. 15		46. Situación de la cubierta a la molinera. Pág. 23
25. Imagen aérea de la Huerta en el año 1956. Fuente: <a href="http://www.goolzoom.com">www.goolzoom.com</a>	Pág. 16		47. Dibujos sobre la cubierta a la molinera. Fuente: <a href="http://www.villafafila.net">www.villafafila.net</a> Pág. 23
26. Fases constructivas de “La Huerta de los Leones”	Pág. 17		48. Dibujo de una cubierta con estructura de faldón de pares. Pág. 23
27. Muro de mampostería de piedra junto la entrada principal del patio.	Pág. 18		49. Situación de la cubierta con estructura de faldón de pares. Pág. 24
28. Cuadro de características del granito. Fuente: Wikipedia	Pág. 19		50. Imagen interior de la cámara. Pág. 24
29. Desprendimiento del revestimiento de mortero de cal dejando ver el muro de piedra de la vivienda principal.	Pág. 19		51. Situación de la cubierta de par y picadero. Pág. 24
30. Muro de cajón de tapial que forma la cámara en la fachada suroeste.	Pág. 19		52. Detalle de la estructura de faldón de pares en la cubierta de la vivienda principal. Pág. 24
31. Tramo sin revestir del muro tapial, dejando ver su composición.	Pág. 19		53. Situación de las cubiertas con estructura de par y pendolón. Pág. 25
32. Pilar de fábrica de ladrillo y piedras de la vivienda principal.	Pág. 20		54. Enlace del par y el tirante. Fuente: Hojas divulgadoras. Pág. 25
33. Sección y planta de un encofrado de cajón de tapial. Autor: COINTEREAUX François Ecole d'architecture rurale 1790 Digitalisation Bibliothèque municipale de Lyon France	Pág. 20		55. Enlace de los pares con el pendolón. Fuente: Hojas divulgadoras. Pág. 25
34. Vista axonométrica del encofrado de un muro tapial.			56. Enlace del pendolón con las tornapuntas y situación del tirante. Fuente: Hojas divulgadoras. Pág. 25
			57. Plano con numeración de cada una de las estancias. Pág. 28
			58. Situación de las lesiones. (Humedades) Pág. 30
			59. Muro interior de la vivienda principal donde se puede ver la presencia de la humedad por capilaridad hasta una altura de 1 metro. Pág. 30
			60. Situación de las lesiones. (Caída del muro de mampostería) Pág. 31
			61. Colapso total del muro que alberga a la entrada a las cuadras exteriores. Pág. 31
			62. Situación de las lesiones. (Caída del muro tapial) Pág. 31
			63. Caídas parciales del muro tapial en la fachada suroeste. Pág. 31
			64. Situación de las lesiones (Suciedad en los muros) Pág. 32
			65. Suciedades por lavado diferencial en el revestimiento de mortero de cal en la fachada noreste. Pág. 32
			66. Situación de las lesiones. (Presencia de musgo) Pág. 32
			67. Musgo en los tramos superiores del muro tapial que separa la sala tinajera de la sala de maquinaria de la uva. Pág. 32
			68. Situación de las lesiones. (Grietas) Pág. 33
			69. Grietas en el muro tapial y que continúan por el muro de piedra. Pág. 33
			70. Situación de grietas y desprendimientos del falso techo de la vivienda principal. Pág. 34
			71. Vista superior de la estructura del falso techo donde se marcan las vigas dañadas. Pág. 34

72. Presencia de manchas grisáceas que delatan la presencia de humedades en las tablas.	Pág. 35
73. Desprendimiento del saliente de la chimenea en la vivienda principal.	Pág. 35
74. Ilustración de la construcción de un muro tapial. Autor: Fdez. Balbuena.	Pág. 37
75. Encofrado de un muro tapial tradicional. La Arquitectura Popular del Barro. Tierra de Campos. Septiembre 1998.	Pág. 37
76. Solución mediante ladrillos de adobe para el hueco de puerta en un muro tapial. Autor: Carlos Flores	Pág. 38
77. Ilustración que muestra las diferentes partes de un encofrado tradicional de tapial. La Arquitectura Popular del Barro. Tierra de Campos. Septiembre 1998.	Pág. 38

### **FOTOGRAFÍAS (ANEXO I)**

1. Situación de las lesiones. (Humedades)	pág. 2
2. Revestimiento de mortero de cal afectado por la humedad por capilaridad en el interior de la vivienda principal.	Pág. 2
3. Manchas salinas en el muro de piedra de la fachada noreste.	Pág. 2
4. Tramo inferior del muro de piedra afectado por la humedad. Vivienda principal.	Pág. 2
5. Situación de las lesiones. (Caída del muro de mampostería)	Pág. 4
6. Muro de piedra colapsado. Entrada a las cuadras exteriores.	Pág. 4
7. Agrietamiento del muro como consecuencia de la caída.	Pág. 4
8. Caída parcial del muro de piedra que sirve de base para el muro tapial.	Pág. 4
9. Situación de las lesiones. (Caída del muro tapial)	Pág. 6
10. Desprendimiento de tramos superiores de muro tapial en fachada suroeste.	Pág. 6
11. Desprendimiento de muro tapial en el muro que forma la cámara y da al patio interior.	Pág. 6
12. Desprendimiento casi total del muro tapial que separa la sala tinajera de la sala de maquinaria para la uva.	Pág. 6
13. Construcción de un muro tapial. Ilustración de Fernández Balbuena.	Pág. 7
14. Elementos y partes de un cajón de tapial.	Pág. 7
15. Relleno con ladrillos ya sea de adobe o cerámicos del hueco que deja el cajón de tapial en puertas y ventanas.	Pág. 8
16. Encofrado por piezas y completo.	Pág. 8
17. Situación de las lesiones (Suciedad en los muros)	Pág. 9
18. Suciedad por lavado diferencial en la fachada sureste.	Pág. 9
19. Suciedad por lavado diferencial en la fachada noreste.	Pág. 9
20. Suciedad de tonalidad marrón en la fachada noreste.	Pág. 9
21. Situación de las lesiones. (Presencia de musgo)	Pág. 11
22. Presencia de musgo en tramo superior de muro que separa la vivienda nº1 y la cuadra nº1.	Pág. 11
23. Musgo en el tramo superior del muro tapial de la vivienda nº1.	Pág. 11
24. Musgo en todo el tramo de muro tapial que forma la cámara.	Pág. 11
25. Situación de las lesiones. (Grietas)	Pág. 13
26. Grietas en el muro que forma la cámara.	Pág. 13
27. Grieta por falta de traba en el encuentro de la fachada sureste y suroeste.	Pág. 13
28. Grieta que nace del desprendimiento de un muro tapial en la fachada suroeste.	Pág. 13

29. Reparación de grietas en muros. Fuente: Enciclopedia BROTO de la construcción.	Pág. 14
30. Situación de grietas y desprendimientos del falso techo de la vivienda principal.	Pág. 15
31. Hundimiento del acabado del falso techo en la habitación derecha.	Pág. 15
32. Agrietamiento del falso techo de la habitación contigua al salón-comedor.	Pág. 15
33. Agrietamiento del falso techo del recibidor-distribuidor.	Pág. 15
34. Vista superior de la estructura del falso techo donde se marcan las vigas dañadas.	Pág. 17
35. Techo pandeado en la habitación derecha.	Pág. 17
36. Vigas en mal estado en la habitación derecha.	Pág. 17
37. Vigas pandeadas sobre la habitación derecha.	Pág. 17
38. Vista superior de la estructura horizontal formada por vigas metálicas donde se marcan las vigas dañadas.	Pág. 19
39. Forjado de viguetas metálicas de la sala de maquinaria del grano.	Pág. 19
40. Forjado de viguetas metálicas de la sala de almacenamiento de grano.	Pág. 19
41. Planta cubierta (Vivienda principal).	Pág. 21
42. Situación de la vivienda principal dentro de "La Huerta de los Leones"	Pág. 21
43. Cubierta de la vivienda principal con zonas visibles afectadas por la humedad.	Pág. 21
44. Zona afectada por humedad en encuentro entre cubierta y muro de tapial.	Pág. 21
45. Situación de la lesión (Caída de la chimenea)	Pág. 23
46. Situación de la vivienda principal dentro de "La Huerta de los Leones"	Pág. 23
47. Hundimiento de la chimenea de la vivienda principal.	Pág. 23
48. Colapso del tabique de chimenea.	Pág. 23
49. Situación de la cubierta con estructura de faldón de pares.	Pág. 25
50. Hundimiento de cubiertas de cuadras interiores.	Pág. 25
51. Hundimiento parcial de la cubierta de fibrocemento.	Pág. 25
52. Situación de la cubierta con estructura de cercha.	Pág. 27
53. Fachada noreste donde se observa la caída parcial de cubiertas con estructura de par y pendolón.	Pág. 27
54. Caída parcial de la cubierta de par y pendolón. Cuadras exteriores.	Pág. 27
55. Situación de la cubierta con estructura "a la molinera".	Pág. 29
56. Caída de la cubierta a la molinera que protege el acceso a la cámara.	Pág. 29
57. Situación de las lesiones (Colapso de los tabiques)	Pág. 31
58. Caída total del tabique que separa el recibidor del salón en la vivienda principal.	Pág. 31
59. Caída parcial del tabique que separa el salón de la habitación contigua al mismo.	Pág. 31
60. Situación de las lesiones (Ausencia de puertas y ventanas)	Pág. 33
61. Ausencia de puertas en vivienda principal.	Pág. 33
62. Rotura de puertas y ventanas.	Pág. 33
63. Ausencia de puertas y ventanas en el resto de la huerta.	Pág. 33

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. AIM OF THE PROJECT

The aim of this project is to work on the rehabilitation of the building known as " La Huerta de los Leones " by means of an exhaustive study that studies the current conditions to understand the above mentioned building.

This rehabilitation will follow the guidelines of the vernacular architecture of that area, respecting the style of architecture that has been removed doing a longtime ago for the zone.

Also this project will look for the manner of turning this building into a rural autosustainable house taking advantage this way of the quantity of resources that the environment offers us along all the year round.

### 1.2. METHODOLOGY

The methodology has been used out for the accomplishment of the project is:

#### Project offer:

- Visit to take pictures and a recognition of the construction and its more significant constructive elements.
- Advisor's search to realize the follow-up of my PFC.
- Accomplishment of the offer and acceptance.

#### Raising of the present situation:

Planning of the visits to realizing.  
 Observation of all kinds of typologies constructive and interesting details.  
 Visual inspection writing down any type of damage.  
 Divide the housing and the rest of the stables.  
 Photographic raising of the facades.  
 Accomplishment of the present situation of facades  
 Photographic raising of the housing.  
 Raising of the present situation of the housing.  
 Photographic raising of the stables.  
 Raising of the present situation of the stables.  
 Checking of all the damages

#### Historical study and evolution of the building

Realization of historical study and evolution of the building by collecting testimonies of the study and evolutionary history.

#### Making constructive study

Visits to observe construction types.  
 Group and make cards of different types.

#### Proposals of intervention of the damage

With notes and bibliography make proposals for action.

#### Rural house

Transform the building into a house using the existing regulations.  
 Equip the house with the minimum of occupancy.

- Plumbing facilities.
- Disposal of rainwater and sewage facilities.
- Electrical facilities.
- Calefaction facilities.
- Telecommunication facilities.
- Indoor air renewal facilities.
- Calculate deck structures.
- Equip rural hotel furniture.
- Calculate price of building.
- Make plans of present and reformed state.



**1.- Overview of "La Huerta de los Leones"**

### Typical construction "mountain house"

Make a section that explained the typical buildings and construction solutions in the area. Make plans with constructions details.

### 1.3. REASON FOR CHOICE

The reasons for which I chose this project are mainly the closeness (relative) the edification of my residence, and that I have access to it because of its neglect.

Furthermore, the magic of the place has been a key factor when choosing, because total isolation regard to any type of urban or rural housing that may be around.

To all this, add that it is a major rural buildings still standing after many years of neglect.



## 2. VERNACULAR ARCHITECTURE: THE ANDALUSIAN CORTIJO FOLK ARCHITECTURE OF THE ZONE "MOUNTAIN HOUSE"

### 2.1. VERNACULAR ARCHITECTURE

To understand the construction types that we are in "La Huerta de los Leones" First we should to delve into the folk architecture (or vernacular) in the area where we are.

Popular or vernacular architecture is that which develops in a particular area. A type of architecture is often said that does not have architect, because it is one that the town has developed over the centuries and has advanced and improved by the experience of making and over and over buildings.

Its hallmark is the functionality ahead of anything else. It seeks to be economic and utilitarian. It is characterized as being rooted in the earth and the people, giving instant answers to potential problems that arise in their future guests. Furthermore, this type of architecture tries not to change the surrounding environment, making maximum use of locally available materials, as well as construction techniques handed down from generation to generation.

Organize interior spaces often have the same pattern within each variant of the architecture. The logic is the main characteristic of this type of architecture, which may sometimes seem a kind of austere and simple architecture, but this is precisely what makes it more useful for its guests. This austerity and simplicity is a direct consequence the use of available resources and cost savings when making or modifying a building. This also saves some money because of the low margin of error of the elements already built. In some works of folk architecture can be detected faults or defects due to a lack of academic training and in other cases is due to non-professionals who perform the work. These faults are sometimes excusable and also represent positive solutions by incorporating components that contribute to such "naif" enhance the attractiveness of the work. When such deficiencies are in the area professional architecture valuation, on the contrary, it can be detrimental by showing disinterest or incompetence of those run them.

Besides the problems arising in the folk architecture because of the ingenuity of the builder, the emergence of a more complex problem is solved by repairing problems much simpler. The simplicity and great functionality make any such building is a work lasting over many generations. As a result of great efforts made by its first owner, the emotional relationship between people and the building makes the result is the best among all the possibilities.

The folk architecture represents a real phenomenon and not just a design exercise by which earns a salary. This induces the popular architect to extend his acting and care beyond the strict confines of the house, worrying about issues marginalized by professional architects.

Appreciating the housing outreach: arcades, porches, terraces, galleries, banks, benches, trellises, etc.. Items professional architect surely would not have solved the same way.

The housing is a reflection of the life of rural men, alien to the ideas of comfort understood as the bourgeois society. Popular culture has for centuries been the antithesis of what is our consumer society. The consumption is reduced to objects of prime necessity. Each object is used full and once from its original discarded, as unserviceable, was given another additional use extended its usefulness.

The traditional architecture is not, in general, primary or elementary architecture, but responds to specific cultural situations. Within the range of values that determines some cases be found close to a certain primitivism, while most of them are solutions that meet clearly evolved concepts or situations.

The folk architecture offers often predominate volumetric values over spatial values, although the existence of elements such as patios, galleries, arcades, etc.. solutions will also result in an undisputed quality and significance from the point of view of space.

As the end of these reflections should be noted the significant presence within the folk architecture of a twin-casual / causal, with direct and profound impact on those aspects of composition or, in general, aesthetic determine their final appearance. Also understood that some decisions as just casual reasons often obey strict functional character. In any case is necessary to emphasize the important role that reach random components in the folk architecture, leading to unexpected solutions much expressiveness and originality rare in professional architecture.<sup>1</sup>



**2.- Workers build tapial wall. Data: <http://www.farfanestella.es/bioclimateca/>**

<sup>1</sup> All of these ideas have been exposed by Carlos Flores at a seminar in 2000 in Leon and listed on the website of the cultural association "SalvarPatrimonio."

## 2.2. THE ANDALUSIAN "CORTIJO"

The Andalusian "Cortijo" is a group of buildings, isolated in the field and dedicated to a farm. The word comes from Latin "Cortijo" "cohortícula", short for "cohors" yard, pen, and indicates that these buildings are built around a courtyard.

A "Cortijo" offers as many variants as different farm types (cereal, olive groves, vineyards, rainfed or irrigated, etc..) or livestock and also depending on the weather (hard or mild). Its importance is equal to the length of the property: in the valleys and ravines in the regions of Malaga, Granada and Almeria, where the property is more distributed, the farms are smaller than the large grain of Jaen and Cordoba.



**3.- Typical "Cortijo" of the nineteenth century. Data: <http://historiadoreshistoricos.wordpress.com>**

On the most complex, as well as housing accommodation for the owner, are built for other managers, foremen, tools, household, guards, laborers, farmhands, drovers, and so on. the same happens with the other buildings. In areas of very divided ownership usually consist of a single block, a stable a barn and a shed for ancillary equipment. In contrast, the large farm requires several different yards: for houses, tractors and machinery, vats to mill (oil mill) and Tinajero, silos for storage of feed and fodder, hay barns and packing stores, wineries and cellars, stables and Boyer, etc., and in many cases, to some tentadero of fighting bulls. Everything arranged, accordance with a secular functionalism.

In the eighteenth century had its heyday the largest Andalusian court. At the "Cortijo" you have to go through a large gate with covered porch with two or four sides and finished off with a weathervane or a cross. On the arch or lintel fits a niche with an image or shield. The different yards are connected by gates that produce light and shadow games and create very nice prospects with funds from the porches, sheds and outbuildings, in this architecture stands out a tower or belfry (watch), which overlooks the property.

From outside the "Cortijo" is a closed set, forming a large white spot, simple or complex, which contrasts and harmonizes with olive groves, cacti near the fences or clear of the countryside.

The walls are made of stone, brick or adobe and have a thickness of 50 cm, which ensures a comfortable temperature on hot days. Floors are tile and brick clay. The wooden structure covered are basic, but in the great wards, which used Latin-type structures with peers, braces, and diagonals of thick "pendolon" squaring. The tile is always Arabic and the eaves, with limited flights. Rounding out the atmosphere of the "Cortijo" yards trellises, benches or seats the factory-backed tiles, fountains, wells and water holes.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> VV.AA. Los pueblos más bellos de España. Ed. Selecciones de Readers Digest. 1983. (Agotado)

### 2.3 POPULAR ARCHITECTURE OF THE ZONE "MOUNTAIN HOUSE"

The "mountain houses" are the most common type of construction in the area of Andalucía where is "La Huerta de los Leones." The houses are located in the Sierra foothills of the Sierra Morena and Nevada, Lucena and Segura, and the Serranía de Ronda, Filabres in the East and West of Aracena, ie in all the mountains that around the great depression of the Guadalquivir.



**4.- Landscape of "Sierra Morena"**

The "mountain houses" can be classified into 2 classes, those grouped in small towns and those isolated in the middle of the mountains. Clustered houses are characterized by having an area larger than the isolated and often of 2 floors. The floor is elongated and is crossed by a central hallway that leads to the patio of the house. On each side of the hall are the rooms, lounge and kitchen. In the patio there is usually a well that supplies water to the house. The stairs to ascend the storeroom are also on the patio. The storeroom is an open space used for storing all kinds of things. These houses often have a fireplace in the living room.

However isolated houses have only one plant. The isolated house type usually has a dining kitchen, two bedrooms and a pantry room. These houses often have a small yard attached where stables are built to keep livestock. isolated houses have architecture, more functional and less aesthetic.

Now I analyze the structural characteristics of this kind of housing.

#### Vertical structure

The vertical structure that uses the mountain house is a combination of load-bearing walls and pillars made with local materials. In-mountain house the proximity of material-used masonry, which is almost always whitewashed, and the wall of mud box. The stonework is seen only in the garrisons of the holes and the slip of the most important. Sometimes brick is used to fill the gaps left by the crate of mud around windows and corners of the walls.



**5.- Mountain house situated in "El Viñón".**

Both in the isolated mountain homes grouped as in urban centers, the mainstay is used as vertical structure. The granite blocks are the most used material in urban areas, while the adobe brick and masonry are the most used in isolated houses. This is because the mainstays of the houses clustered in urban centers as well as support the weight of the deck, they have the function of supporting the vaults (horizontal structure).



**6.- Facade of a house in a village.**



7.- Interior of house grouped in small town.



8.- Solid brick vault uncoated.

In both types of house, window facades are tiny, inherited characteristic of Muslim architecture of Al-Andalus. Like windows, the front door is characterized its small size and large granite lintel supported by jambs of the same material. The lintels of the windows in isolated houses are wooden.

#### Horizontal structure

The horizontal structure of the mountain houses there are only in the houses grouped in village because the isolated mountain homes consists of a single plant.

The typology used for the horizontal structure is the vault. The vault is built with solid brick. Start on the pillars and walls of masonry and formwork is completely built using. Closed the vault, the top is filled with lightweight materials and binders up to the height desired. He poured a layer of mortar and placed it on pavement. The spaces between vaulted arches are made from solid brick.



9.- Solid brick coated vault.

This is the element most used in urban homes. In isolated houses, the horizontal structure was not done, exposing the roof structure.

This does not mean that there is no building typologies. Not many cases, but the wrought made up of wooden beams is another type. The wrought consisted in recessed wooden beams on the walls of masonry, and then struck up the top.

### Roof structure

The roof structure of the mountain houses is made with wooden beams in both the nucleus and isolated houses. These beams are supported on "or ridge riding," a large wooden beam supported on the pillars that covers the entire width of the house.



10.- Deck structure "par y picadero".

In the construction of some isolated shed was used truss structure "Spanish" to save the great lengths. Most decks are 2 waters. The support of the tiles are made with various materials: reeds, wood sheathing, branches, etc.. Once placed the support extends a layer of clay on which the tile is placed. The tiles used are Arabic tiles (blanket) and turtle tile (to collect water).

### False ceilings

In some isolated buildings (such as "La Huerta de los Leones") and the urban housing are different variants of false ceilings. The most basic consists of wood joists built and filed on its upper side. In contrast, more elaborate ceiling is formed by rods attached to wood joists subsequently plastered the bottom to give it a nicer finish.

### Pavements

The most widely used pavement of mountain house is clay tile in both isolated houses and urban areas. Townhouses But there is another type of flooring, tile water. This tile mosaic of different colors and give the house a different color.



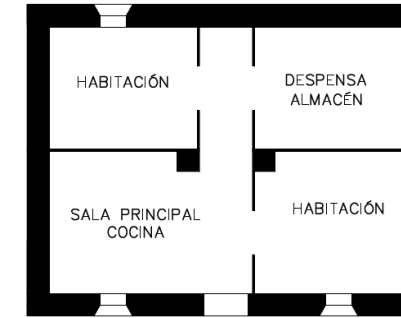
11.- False ceiling with wooden boards.



12.- Pavement of clay tile. Data: [http://madrid.comparentuciudad.com/p\\_arterania/rustico-diego-ruiz-madrid\\_9792](http://madrid.comparentuciudad.com/p_arterania/rustico-diego-ruiz-madrid_9792)

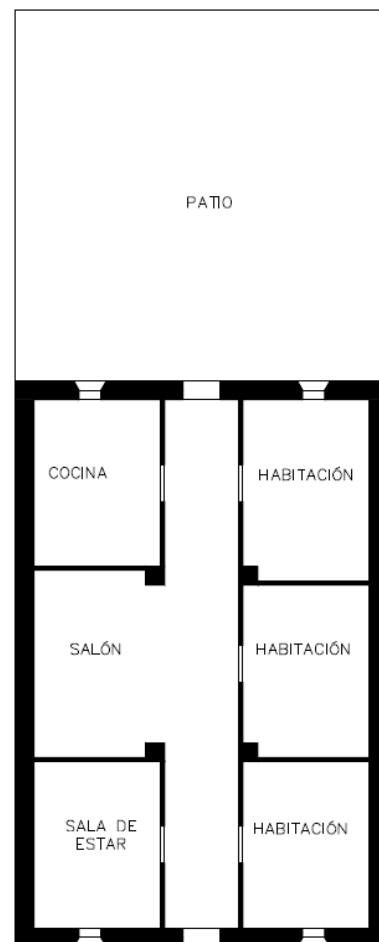


13.- Hydraulic floor tile. Data: <http://lasemanafantastica.blogspot.com/2010/08/nochevieja-en-agosto.html>



15.- Isolated house.

Model house of "Mountain house"



14.- House grouped in small towns.

### 3. GENERAL INFORMATION OF THE BUILDING

#### 3.1. GEOGRAPHIC LOCATION

"La Huerta de los Leones" is located in the township of Belmez (Córdoba). Belmez is a township belonging to the region named Valle del Guadiato.



16.- Situation of Córdoba in Spain. Data: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

With an area of 211 km<sup>2</sup> and a population (census 2010) of 3207 people, Belmez bordered to the north Peñarroya -Pueblonuevo, Hinojosa del Duque and Villanueva del Duque, on the east Espiel Villanueva del Duque and the south by Villanueva del Rey, and West by Fuente Obejuna.



17.- Situation of Belmez in Córdoba. Data: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Belmez offers good communications with the N-432 which communicates with Cordoba (71 km.) And Badajoz (195 km.). The most direct and fastest way to get from Belmez to the Huerta de los Leones is crossing the old road that linked Pozoblanco and Belmez for a distance of 14.06 km.

#### 3.2. NATURAL ENVIRONMENT

The building is surrounded by a mountain range known as "Sierra Morena", the vast variety of flora and wildlife make it a privileged place for nature enthusiasts.

##### Flora

Pines, cork, olive trees, oaks and especially holm oaks tree up the variety of the area.

##### Wildlife

The fauna consists of small animals as the hare, rabbit, badger, Iberian lynx, wild mouse, fox, etc. Or larger animals such as wild boar, deer and even wolves.

##### Geology

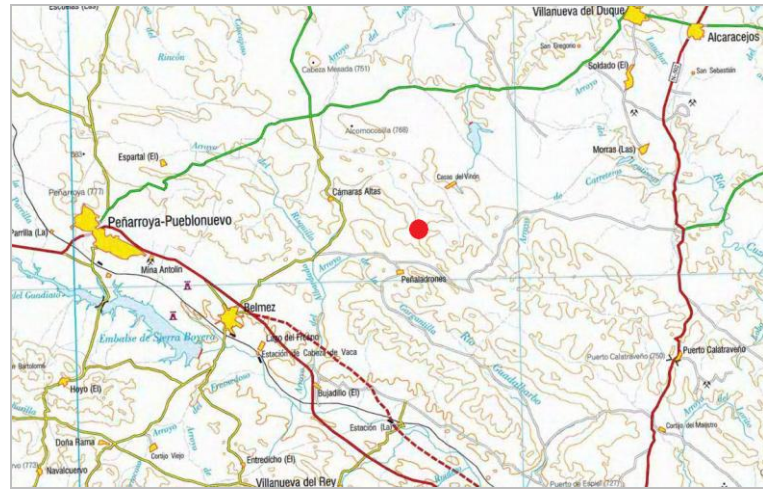
With regard to the geology of the area, is characterized by the abundance of calcareous soils and especially granite, which has facilitated the production of raw materials for construction since antiquity.

Furthermore, the area is characterized by being very rich in alluvium, shales, coal, limestone and espilitas, which makes the area one of the richest in terms of mining is concerned.

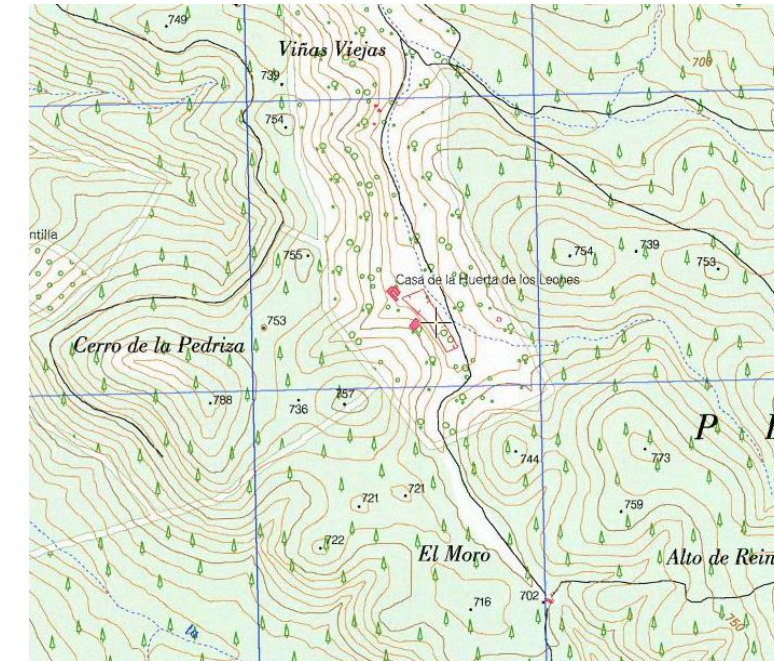


18.- "La Huerta de los Leones" environment.

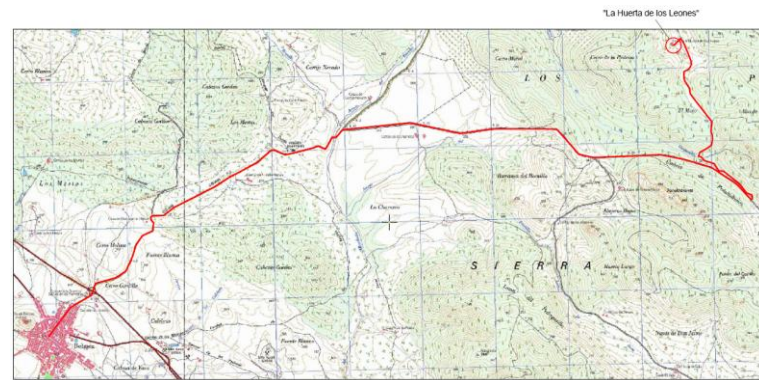
3.3. SITUATION



19.- Situation of "La Huerta de los Leones" Data: Visor Sigpac



21.- Topographic map of "La Huerta de los Leones" and its environment. Data: Visor Sigpac



20.- Acces road from Belmez to "La Huerta de los Leones". Data: Visor Sigpac

CADASTRAL INFORMATION

GOBIERNO DE ESPAÑA, MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA, SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA PÚBLICA, DIRECCIÓN GENERAL DEL REGISTRO GENERAL DE BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA, DIRECCIÓN GENERAL DEL Catastro, Sistema Electrónico de Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA Municipio de BELMEZ Provincia de CORDOBA

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 14009A003000100000AH

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/25000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC. Jueves, 27 de Octubre de 2011

Subparcela	CC	Clase	IP	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	EE	Pasadizo sin ventanas	03	25,2025
2	L	Improductivo	00	0,0142
3	L	Improductivo	00	0,0220
4	L	Improductivo	00	0,0096
5	MB	Muente bajo	02	26,7827
6	C	Labor o Labradío secano	04	2,2871
7	C	Labor o Labradío secano	04	0,0242
8	CB	Labor o Labradío regadío	02	1,5422
9	L	Improductivo	00	0,0288
10	L	Improductivo	00	0,0786
11	L	Improductivo	00	0,0748
12	L	Improductivo	00	0,0114

22.- Cadastral sheet of "La Huerta de los Leones". Data: <http://www.sedecatastro.gob.es/>



#### 4. HISTORICAL STUDY

##### 4.1. THE ARRIVAL OF MINING

"La Huerta de los Leones" is a construction built in the early twentieth century due to the arrival in the area of large mining and metallurgical company that acquires mineral deposits of the northern third of the province of Cordoba.



23.- Train in narrow line. Data: [www.villanuedadelduque.com](http://www.villanuedadelduque.com)

The arrival of all these businesses, almost all French or Belgian origin, caused a significant investment to convert a coal basin that had been mined since Roman times to a mining area with national and international levels.<sup>3</sup>

##### 4.2. THE "NARROW LINE"

But it was precisely the construction of a narrow track (rail) that linked the coalfields Puertollano and Belmez and argentiferous basin of "El Soldado" (township of Villanueva del Duque) which indirectly began the story of "La Huerta de los Leones." Mining Metallurgical Society Peñarroya was driving the construction of the railway line mainly for transportation of minerals from the fields of "El Soldado" to Peñarroya-Pueblonuevo.<sup>4</sup>

##### 4.3. CONSTRUCTION OF "LA HUERTA DE LOS LEONES"

Here begins the popular story, based on the testimonies collected by me, to the local people who have it was one of the engineers of the Mining Society Metallurgical Peñarroya who pledge of place where they were building the "narrow gauge". Specifically it was in the construction of the most rugged and wild Sierra Morena spanning between the stations "Camaras Altas" and "Peñas Blancas", where the engineer, because of their status and social position, deflected a gang of laborers who built the road to be devoted exclusively to the construction of their new retirement home in the summer and holidays.

<sup>3</sup> GUADIATO INFORMACIÓN, Artículo "HISTORIA DE LA MINERÍA EN EL SUR DE ANDALUCIA, ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL EN PEÑARROYA - PUEBLONUEVO. VESTIGIOS DE UN TIEMPO PASADO", publicado el 20 de Octubre de 2009.

<sup>4</sup> Información extraída de la web oficial del Excmo. Ayuntamiento de Villanueva del Duque.

This group of workers in the area, consisting mainly of the same company miners and peasants were responsible for making the hard tasks that place became the Sierra Morena in Orchard.

A part of the construction of the building aim of this project, the laborers were tasked to screen the pharaonic work the land where the engineer had planned to grow their own crop to a depth of 1 meter, and pave the land to facilitate collection. He also ordered the construction of a well with their respective wheel that supplied all the orchard and has a gallery of nearly 100 meter communicates with another secondary well, a pool of more than 5 meters deep apiaries distributed around of vicinity, a garden atypical vegetation of the area as palms, roses, etc.. that comes from the main facade of the house to the main well, and a multitude of blocks scattered around the farm environment and served to keep grazing cattle had the engineer.

All these works are made known the great importance and influence was the promoter within the mining company.

During the whole period of splendor of Mining Metallurgical Society of Peñarroya, the orchard known to those places like "La Huerta del Francés" was full of activity. "La Huerta de los Leones or del Francés" gave crops of wheat, grapes, grew vegetables, they obtained milk from caws, and gathered honey from their many apiaries.



24.- "Cámaras Altas" station. Image captured by: Antonio M<sup>a</sup> Cabrera

##### 4.4. DECLINE OF MINES

During the Civil War, the area where the orchard was located it became the front line because of its industrial importance. During the first months of the war the region was swapping sides (Republican and national). In that time I could not gather any information, but more than likely that all guests leave the

area due to its military activity and the guerrilla war that kept the two sides across the Sierra Morena. At the end of civil war, probably in the orchard turned to restore the activity.

In end of the decade 50's, the State applied the "Stabilization Plan", which caused the mining company and fell off sharply falling back to close the vast majority of its mining facilities.

This affected the mining and metallurgical company Peñarroya and the engineer and owner of the "Huerta del Francés", who had to sell the farm to a family of farmers nicknamed "The Lions", from the neighboring town of Belmez. Due to the change of ownership the locals started calling the "La Huerta de los Leones."



25.- Aerial picture of "La Huerta de los Leones" taken in 1956. Data: [www.goolzoom.com](http://www.goolzoom.com)

## 5. CONSTRUCTIVE EVOLUTION

Like all buildings in the area, "La Huerta de los Leones" had a constructive evolution, there were a range of phases of construction before conceiving the orchard as we see today.

As I explained in the historical record, the origin of the garden was to build a holiday home for a senior mining and metals company Peñarroya. The first phase of construction of the garden was to raise the main house, basic lavatory and storage room.

The house originally built has remained the same while maintaining its entirety today.

The building had everything we needed to be used as a summer house. Amenities had never been seen in the area at that time, for example had a toilet. But the owners were planning to carry out farming activities to take advantage of that vast expanse of land and water abundance in the area.

This is the reason why they began building blocks, treatment rooms grain and grapes, and created a courtyard around the enclosure to protect from theft and pilferage.

There were 3 distinct areas, each for a different use:

- Agricultural area and grain processing
- Area of stables
- Treatment area of the grape

The central wall was built. From this wall rise up the walls of the outer stables. Then the interior stables were built and the homes of farmers and ranchers.

After the phase destined to livestock, focused on the next phase, buildings for storing grain. There was a store for agricultural equipment, machinery room, a storage room and a storeroom.

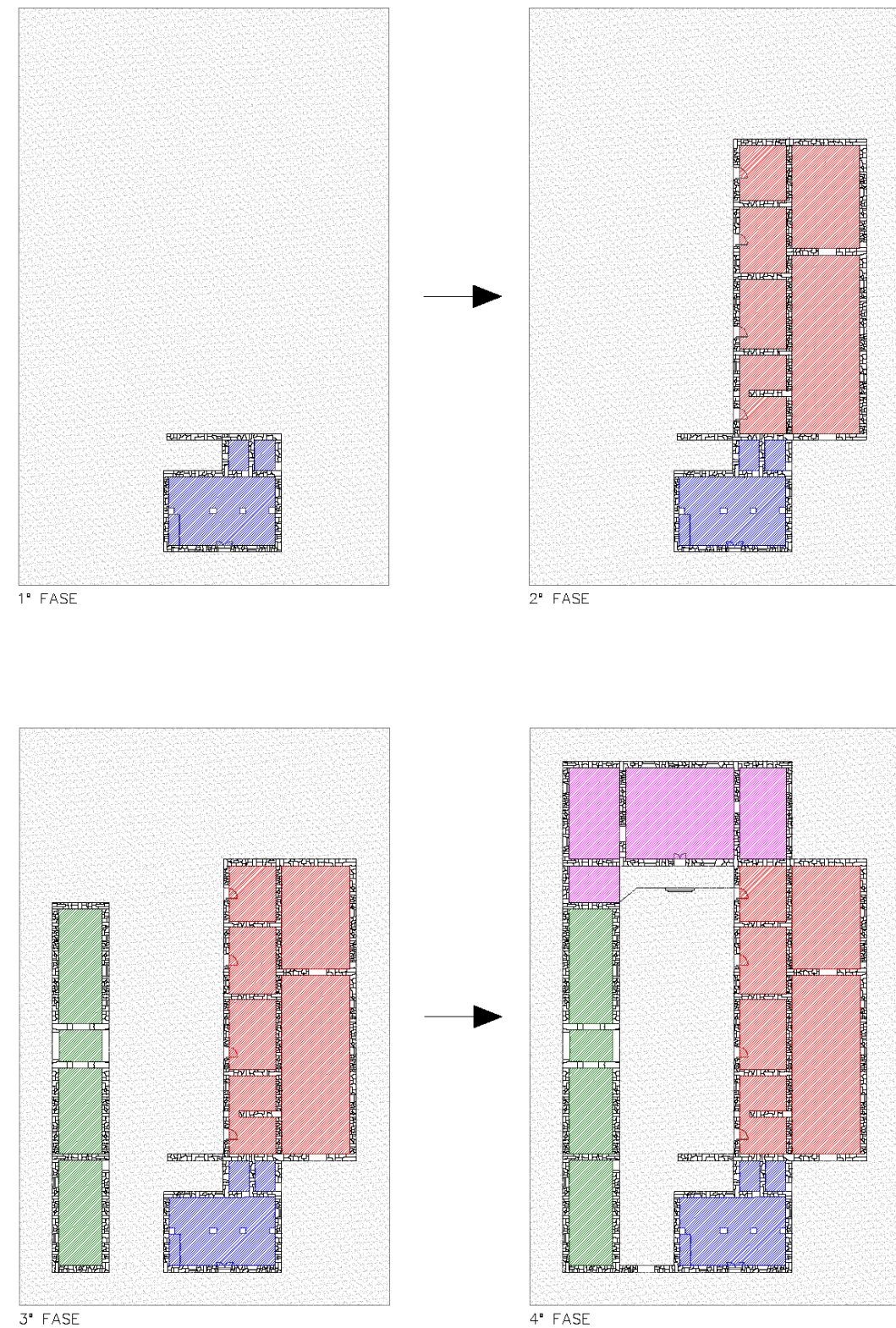
The dispositions of new buildings were constructed in parallel to the other buildings, shaping the future patio.

First they built the shed of the grain's machinery room and grain's storage. Later they built the warehouse for agricultural equipment adjacent to major shed.

With this second phase we can see how gradually the interior patio is formed.

Finally in "La Huerta de los Leones" had to build the rooms for the treatment of the grape (room Tinajero, machinery room for grapes, and an interior stable). These rooms were at the highest level of the orchard and with a steep slope. For that reason had to raise these buildings. To access them we had to create a great step in the courtyard.

In addition, built a wall that closed the bottom of the patio to provide protection and prevent theft or possible leakage of cattle.



26.- Construction phases of "La Huerta de los Leones"

## 6. ESTUDIO CONSTRUCTIVO

### 6.1. SISTEMA DE CIMENTACIÓN

El sistema de cimentación existente en "La Huerta de los Leones" es una suposición basada en las experiencias que he recopilado de diferentes personas que en su día se dedicaron a la construcción por la zona, además de la recopilación en varios volúmenes de Arquitectura Popular andaluza presentes en la Bibliografía.

La propuesta de cimentación es de una cimentación corrida, ya que el sistema estructural consiste en muros de carga formados en su totalidad por mampostería de piedra hasta una cierta altura, y a partir de ésta pasa a ser muro de tapial.

Por lo tanto nos encontramos ante un tipo de cimentación realizada al 100% con roca granítica, muy presente en toda la zona. Cómo vemos en la construcción de dicho elemento se respeta en todo momento uno de los principios fundamentales de la arquitectura popular como es la utilización al máximo de los materiales naturales de la zona en construcción.

Para realizar la cimentación, previamente hubo que realizar una excavación de zanjas de 1,5 metros de profundidad (como mínimo) para poder albergar la zapata corrida que soporta el peso de estos inmensos y pesados muros de más de 50 centímetros de espesor.

La zapata tradicional he considerado que tiene como mínimo un metro de profundidad debido al gran peso de los paramentos que soporta y una anchura de 60 centímetros más que el muro que soporta (30 centímetros a cada lado). Mientras se realizaban las zanjas se pasaba a la siguiente fase: el transporte de la piedra granítica, que se caracteriza por poseer una gran dureza y resistencia. Éste se realizaba en burros y mulas desde la cantera más cercana hasta dicha construcción

De todos es sabida la resistencia del granito, pero aún así siempre se debía comprobar si la piedra resistiría el peso. El método más utilizado era principalmente provocar la rotura de piezas aleatoriamente para comprobar primero si no se rompían (lo que daba a entender su dureza) o finalmente si rompían, comprobando la arista de la rotura. Si estas eran vivas y cortantes se cogía para la utilización en el cimiento, si la arista era redondeada se desechaba por su baja resistencia.

Ya tenemos el aglomerado, pero ahora nos falta el aglomerante que unía las rocas de granito.

Lo más utilizado en la zona como conglomerado en aquella época era la cal hidráulica, como en la mayoría de edificaciones antiguas, ya que la aparición del cemento tal y como la conocemos hoy en día no tuvo lugar hasta principios del siglo XX. La cal hidráulica es otro de los materiales que podríamos llamar autóctonos, ya que la zona se caracteriza por ser en su mayoría de piedra caliza. Esto permitía a todo aquel que quisiera realizar una construcción de disponer de este elemento, y de hecho algunas familias de la zona se dedicaban al oficio de calero.

Una vez rellenada la zanja de 1 metro de profundidad aproximadamente, se realizaba el arranque del muro de mampostería de piedra que debía ser bastante sólido. Esto se conseguía mediante piedras que encajasen perfectamente y con una rugosidad en la superficie que les proporcionase un agarre total con las piedras contiguas.

### 6.2. ESTRUCTURA VERTICAL

#### 6.2.1. MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

El muro de mampostería, junto con el tapial, es la solución que ha dado la arquitectura popular a la estructura vertical de la totalidad de las edificaciones cercanas.

No hay ninguna edificación de los alrededores que no haya utilizado este sistema como estructura vertical principal. Pero la utilización de este elemento constructivo no es casual, se debe fundamentalmente a varios aspectos.



**27.- Muro de piedra junto a la entrada principal al patio.**

El motivo principal es la gran abundancia de material pétreo en la zona, lo que convierte al muro de mampostería en la solución más barata y rápida para la construcción debido a la fácil disponibilidad de los materiales. Esta facilidad de abastecimiento unida a la elevada resistencia que soportan las piedras hace que sea un tipo de paramento muy fiable estructuralmente hablando. Además, al realizar muros de gran espesor aporta a la edificación un aislamiento térmico ideal para el caluroso verano y el gélido invierno de sierra morena.

En el aspecto constructivo, el muro tiene idénticas técnicas constructivas que el cimiento de mampostería, ya que utiliza en su totalidad material pétreo. La única diferencia es la utilización de mortero de cal con tierra, en detrimento del mortero de cal hidráulica.

Además se procuraba que la disposición de las piedras situadas en las caras del muro fueran lo más lisas posibles. Esto confería al muro una mayor impermeabilidad por geometría al paramento.

Composición mineralógica	Biotita, Serecita y clorita
Densidad	2,62 grs/cm <sup>3</sup>
Coefficiente de absorción	0,45 %
Resistencia mecánica a la compresión	110 Mpa
Resistencia mecánica a la flexión	9 Mpa
Resistencia al desgaste	1,8 mm
Resistencia al impacto	85cms
Resistencia al anclaje	2.000 N
Módulos de ruptura	21,10 MN/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión	0,000084 °C
Formatos disponibles	Variable
Aplicaciones	Paramentos verticales y horizontales

28.- Cuadro de características del granito.



29.- Desprendimiento del revestimiento que deja al descubierto el muro de piedra de la vivienda principal.

### 6.2.2. MUROS DE TAPIAL

El muro de tapial es el otro tipo de paramento vertical usado en dicha zona. En “La Huerta de los Leones” el muro de tapial es usado en su totalidad como continuación del muro de mampostería de piedra.

Con una densidad de entre 1.800 y 2.100 kg/m<sup>3</sup>, la resistencia a compresión de este tipo de muros (en torno a 15 kg/cm<sup>2</sup>) no tiene comparación con la del muro de mampostería, pero su función de cerramiento y de aislamiento térmico la cumple a la perfección.

El sistema de construcción del muro de tapial se realiza mediante un rudimentario encofrado. Este se anclaba inicialmente al muro de mampostería con una aguja de hierro y se montaba entero. El encofrado solía ser de unos 2,50 metros de anchura x 0,85 metros de altura. Esto significaba que la construcción del muro de tapial se tenía que hacer por tramos de una altura de 0,85 en 0,85 metros. Como observamos en la imagen nº30, podemos apreciar estas marcas que distinguen las fases en las que se construyó.



30.- Muro de tapial que forma la fachada exterior suroeste.

Una vez tenían el encofrado montado se vertía una mezcla de cal, tierra y residuos de la combustión de carbón mineral. Una de las primeras formas de reciclaje en la construcción fue precisamente esa, dar uso a un residuo que se producía en los hornos de cal de las proximidades.

Esta mezcla era compactada por varios operarios y se dejaba secar durante algunos días. Una vez seca se retiraban los encofrados y se montaban en un nivel superior (de la forma que se puede observar en los detalles de las páginas siguientes), y así sucesivamente hasta terminar el muro.



31.- Imagen que muestra un tramo sin revestimiento de muro tapial, dejando ver los elementos que lo forman.

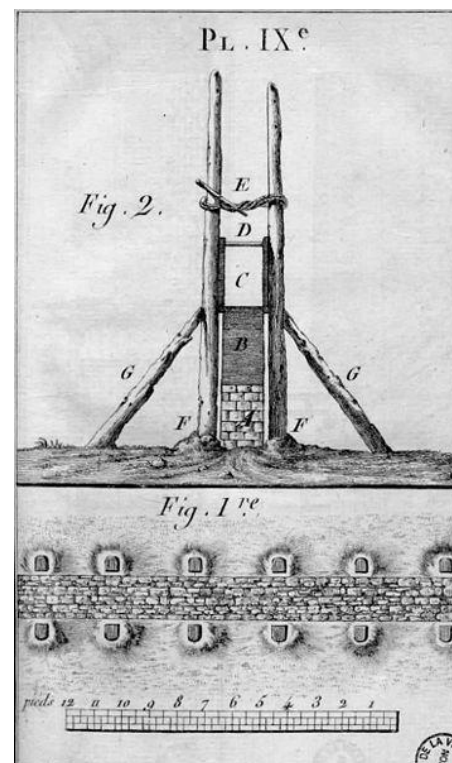
### 6.2.3. PILARES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Los pilares de fábrica de ladrillo son conjuntamente con el muro de mampostería de piedra y el muro tapial los encargados de transmitir las cargas de la cubierta de la vivienda principal a los cimientos. Estos pilares de ladrillo al igual que el muro de mampostería de piedra tienen una cimentación realizada con roca granítica, pero diverge con estos en que la cimentación de los pilares consiste en una zapata aislada de unas dimensiones muy inferiores a las del cimiento corrido del muro de

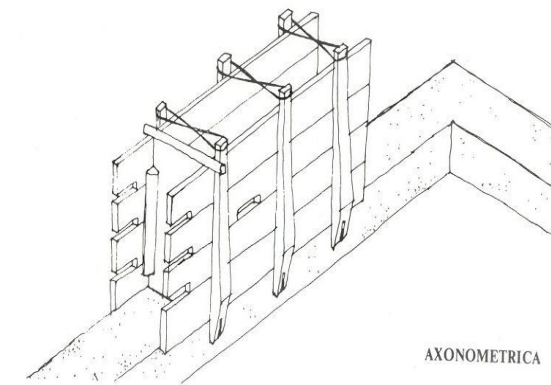
mampostería de piedra. Como se puede observar en la imagen del pilar, hay tramos en los que en vez de utilizarse ladrillo, se ha recurrido a la utilización de piedras con formas totalmente rectilíneas.



32.- Pilar de fábrica de ladrillo del interior de la vivienda principal.

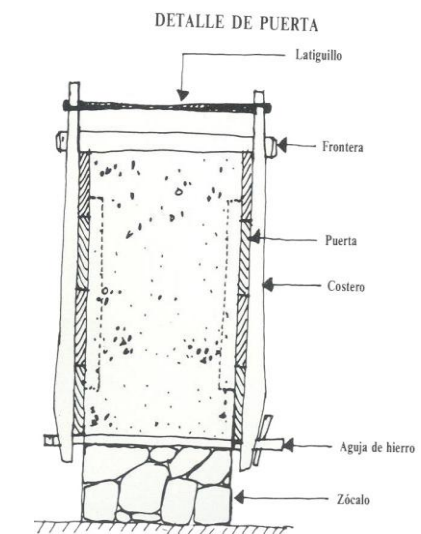


33.- Sección y planta de un encofrado de cajón de tapial. Autor: COINTEREAUX François Ecole d'architecture rurale 1790 Digitalisation Bibliothèque municipale de Lyon France

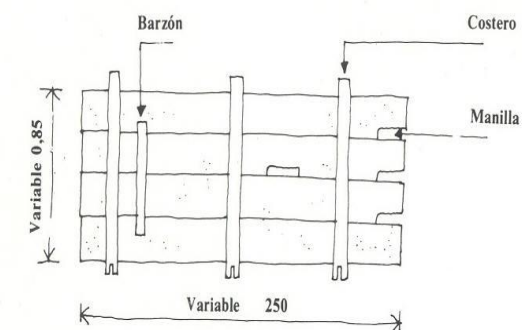


Ejecución de un módulo de tapial.

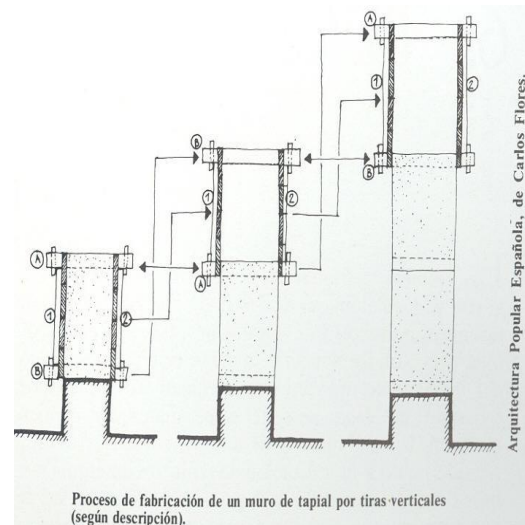
34.- Vista axonométrica del encofrado de un muro tapial. Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores.



35.- Sección de encofrado de tapial con nomenclatura de cada uno de sus elementos. Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores.



36.- Vista lateral del encofrado con nomenclatura de cada unos de sus elementos. Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores.



37.- Proceso de fabricación de un muro tapial. Fuente: Arquitectura popular Española. Carlos Flores.

### 6.3. ESTRUCTURA HORIZONTAL

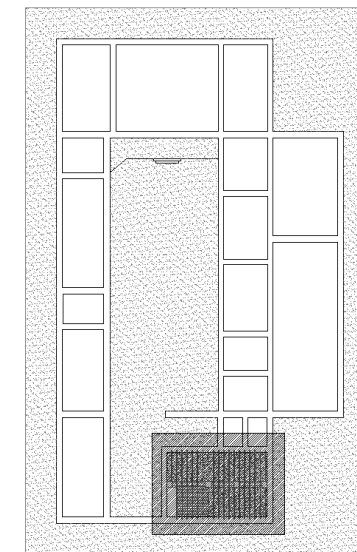
La estructura horizontal de la Huerta de los Leones se basa en 2 sistemas. El primero que trataré será el presente en la vivienda, consistente en un falso techo de 2 tipologías distintas. El segundo sistema es la estructura de viguetas de hierro que cubre la sala de maquinaria agrícola y al almacén de grano, y a su vez ha perm

#### 6.3.1. FALSO TECHO DE VIGAS DE MADERA

Este sistema es muy poco habitual en la zona ya que ninguna edificación de la misma poseía un falso techo. Este sistema constructivo fue realizado seguramente por expreso deseo del primer propietario de la "Huerta de los Leones" que querría dar un acabado más elaborado a vivienda. Pero aún no siendo una solución constructiva típica de la zona, su construcción por parte de los peones autóctonos demuestra que la arquitectura popular y sus valores se mantienen sea cual sea el elemento construido. Todos los materiales utilizados provienen de la zona con lo cual respeta una de las principales normas de la arquitectura vernácula: el aprovechamiento al máximo del entorno que nos rodea.



39.- Imagen que muestra un hueco en el falso techo formado por un entablado por la parte superior de las vigas de madera.



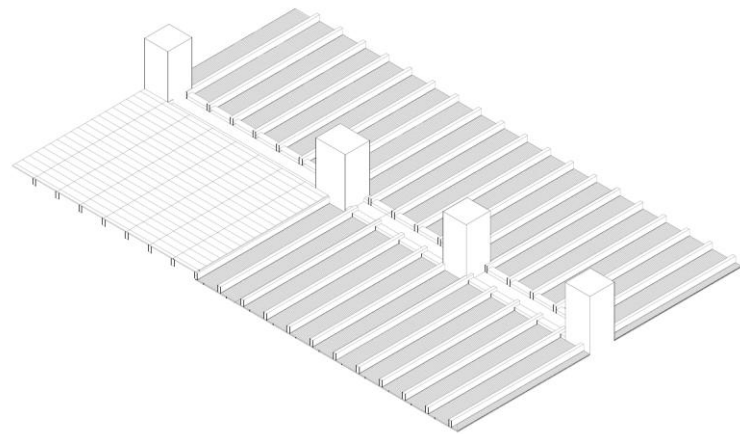
38.- Situación de la vivienda principal.

Cualquiera de las dos tipologías de falso techo tienen como punto de partida la estructura horizontal principal de vigas de madera que unen las paredes de mampostería de piedra con la viga principal central que atraviesa la casa en su totalidad y que aporta cohesión a la estructura. El falso techo del salón de la vivienda es el ejemplo más simple de falso techo de madera. Éste consiste en entablar por la parte superior toda la superficie de entrevigado existente tapando así la visión de la estructura de cubierta.

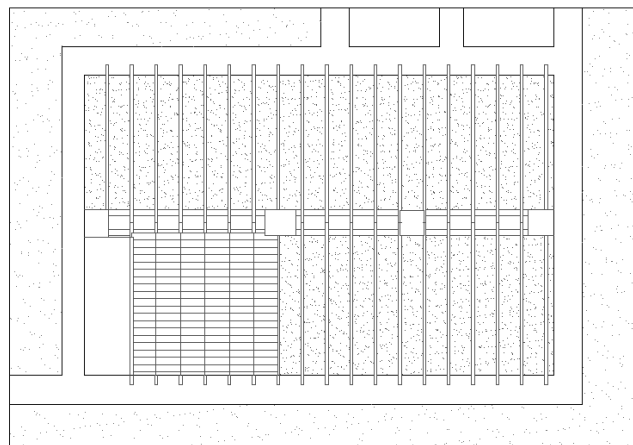
Por otra parte, tenemos el falso techo del resto de la casa que a diferencia del anterior está mucho más elaborado y más atípico, ya que no encontramos ninguna otra edificación cercana con este tipo de falso techo. Éste consiste en un encañizado por la parte inferior de las viguetas de madera mediante la colocación de un alambre de punta a punta de la misma, dejando un pequeño espacio por donde pasa el cañizo. Una vez hecho el encañizado se pasaba a revocar con mortero de cal toda la parte inferior del cañizo para posteriormente enyesarlo todo y dar un acabado final más elegante.



40.- Sección del falso techo donde se observa el cañizo y el acabado de mortero de cal.



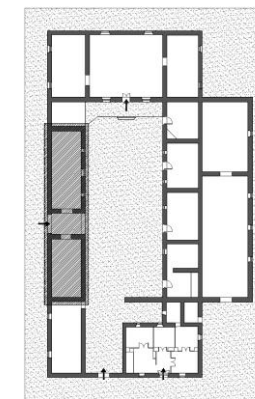
41.- Vista axonométrica de la estructura de falso techo.



42.- Planta de la vivienda principal donde se muestra la estructura de falso techo.

### 6.3.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL DE VIGUETAS DE HIERRO

La estructura de viguetas de hierro se encuentra sobre la sala de maquinaria agrícola y de almacenamiento de grano. Gracias a su resistencia permite la creación de una planta superior llamada "cámara", que servía de despensa.



43.- Situación del forjado de viguetas de hierro.

El sistema de viguetas de hierro es una solución constructiva que no se ve en ninguna edificación de los alrededores, incluyendo núcleos urbanos. Fue introducido en la zona por las empresas extranjeras que adquirieron las cuencas carboníferas de las poblaciones cercanas de Belmez y Peñarroya-Pueblonuevo. Solamente se pueden observar en las casas de ingenieros y jefes de minas de los poblados que se crearon a los alrededores de las explotaciones mineras a finales de siglo XIX.

Este forjado consiste en empotramiento de las viguetas de hierro en el muro de mampostería con una separación de entreteje de unos 70 centímetros. El entrevigado lo realizaban con una bóveda de ladrillos cerámicos, sobre los cuales vertían una mezcla de tierra y mortero de cal que conformaba el núcleo del forjado. Finalmente, en la parte superior del forjado se colocaba un pavimento de baldosa cerámica.



44.- Forjado de vigas metálicas sobre el almacén del grano.

### 6.4. ESTRUCTURA DE CUBIERTAS

Existen diferentes tipos de estructura de cubierta en "La Huerta de los Leones". Todos ellos tienen como material principal a la madera, amén de algunos elementos metálicos. Material de fácil obtención y manipulación, abundante en la zona. Dependiendo de la tipología del tejado veremos que las técnicas usadas son simplemente las que necesita dicha cubierta y no otras.



Una cosa muy importante que tengo que decir, es que debido al precario estado en que se encuentra la edificación, muchas de las cubiertas que explicaré y que asignaré a las diferentes estancias son el resultado de haber realizado una importante labor de observación de los restos que quedan de las mismas y que desgraciadamente han colapsado y de las diferentes marcas que han dejado en el paramento los tirantes, pares, y demás elementos que las conformaban. No ha sido una deducción al azar.

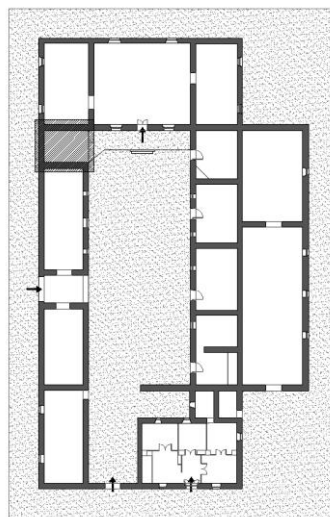
#### 6.4.1. CUBIERTA A LA MOLINERA

La primera cubierta que trataré por ser la de una estructura más simple es la cubierta "a la molinera".

Este tipo de cubierta nos la encontramos en el cobertizo que nos da entrada a la cámara. Como vemos en la imagen nº45, la simplicidad es la principal característica de esta estructura. La forman lo que se llama Par o Parecillo, que no es más que un listón de madera de unos 15 x 15 centímetros, y de una longitud variable que no suele ser muy grande.

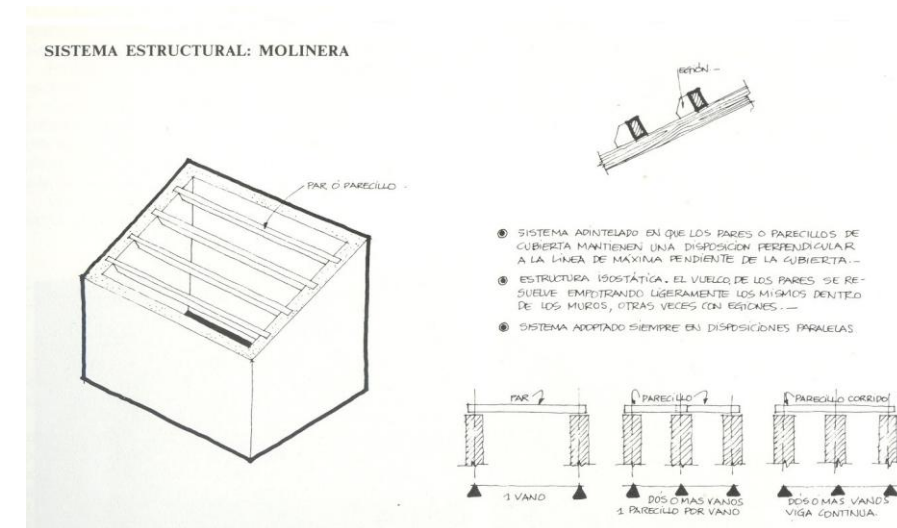


45.- Cubierta a la molinera que forma el hueco de acceso a la cámara.



46.- Situación de la cubierta a la molinera.

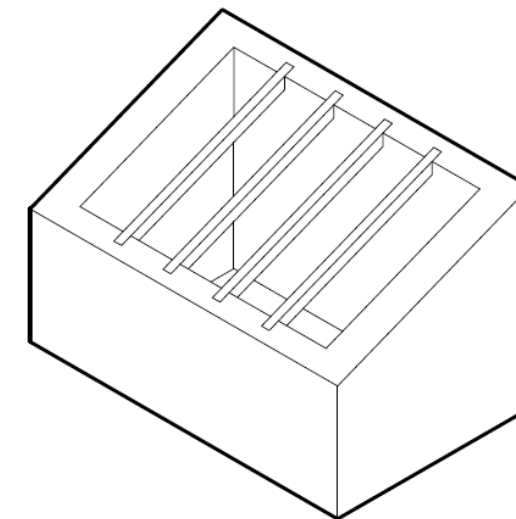
Estos pares se colocan en paralelo a la dirección de la cumbrera y empotrados directamente en el muro de mampostería o tapial. Una vez empotrados los pares se procedía al entablado mediante clavos o encañizado y finalmente se extendía una capa de barro sobre la cual se colocaban las tejas. Como observamos en la imagen nº45, aún quedan algunos restos de los pares que en su día conformaron esta cubierta.



47.- Dibujos sobre la cubierta a la molinera. Fuente: [www.villafafila.net](http://www.villafafila.net)

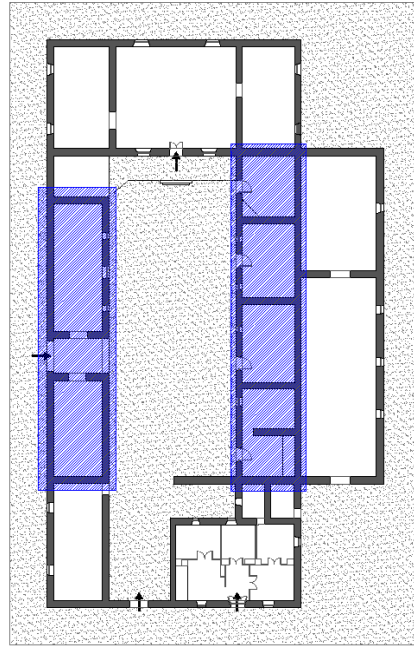
#### 6.4.2. CUBIERTA CON ESTRUCTURA DE FALDÓN DE PARES

La cubierta de faldón de pares es la siguiente en simplicidad tras la cubierta "a la molinera". Este tipo de estructura a 1 vertiente como su nombre indica consiste en faldón a base de pares. Pero a diferencia de la anterior estructura, ésta tiene la disposición de los pares en perpendicular con la cumbrera. Igual que los pares de la estructura a la molinera, éstos también se empotran en la estructura de muros de mampostería de piedra o tapial apoyándose en un durmiente situado en el interior del muro y consistente en una viga de madera.



48.- Dibujo de una cubierta con estructura de faldón de pares.

La estructura de faldones de pares se corresponde con la que soporta la cubierta de la cámara. El remate final que tenía la cubierta consistía en entablar mediante clavos o realizar un encañizado, se extendía una capa de barro y sobre ésta se colocaban las tejas. Pero seguramente debido a una reforma llevada a cabo en los últimos años de actividad de la huerta se recurrió a la colocación de placas de fibrocemento como elemento impermeable.



49.- Situación de la cubierta con estructura de faldón de pares.



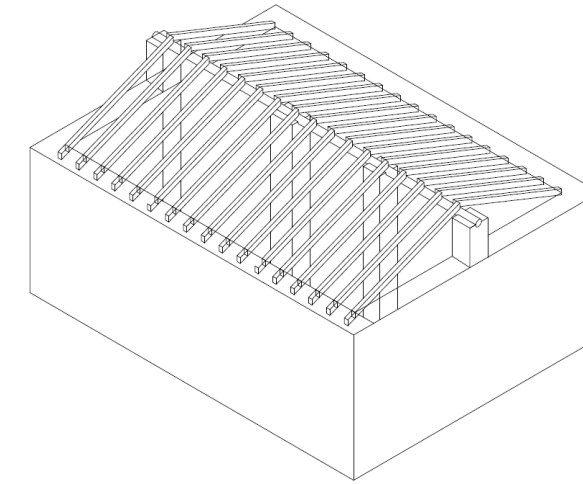
50.- Imagen interior de la cámara.

#### 6.4.3. CUBIERTA CON ESTRUCTURA DE PAR Y PICADERO

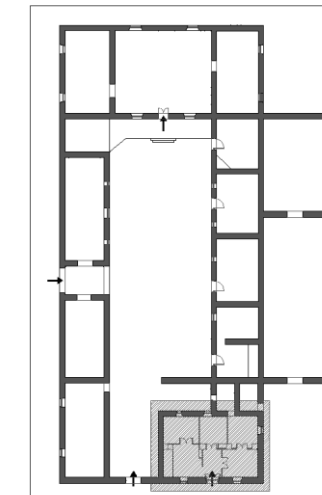
La estructura de par y picadero es la que encontramos en la cubierta de la casa. Consiste en una sucesión de pares colocados perpendiculares a la línea de cumbrera. Normalmente este tipo de

estructura se realiza a 1 vertiente, pero con la necesidad de realizarla a 2 aguas a causa de la gran superficie de la casa, se construyeron los 4 pilares para soportar la viga central superior que ejerce como si de una pared de carga se tratara.

Esta viga superior de madera recibe el apoyo superior de los pares, mientras que el apoyo inferior está empotrado en lo que llamamos picadero. El picadero no es más que un cajón de fábrica de ladrillo con orificios para que el par permanezca fijo adentro. Una vez realizada la estructura se entabla la superficie entre par y par. Finalmente a la hora de fijar las tejas a la cubierta se realizaba una pasta de barro que se iba extendiendo por las tablas. Las tejas se colocaban y mediante presión quedaban fijadas a la pasta de barro, una vez secado el barro las tejas quedaban unidas al soporte.



51.- Detalle de la estructura de faldón de pares en la cubierta de la vivienda principal.



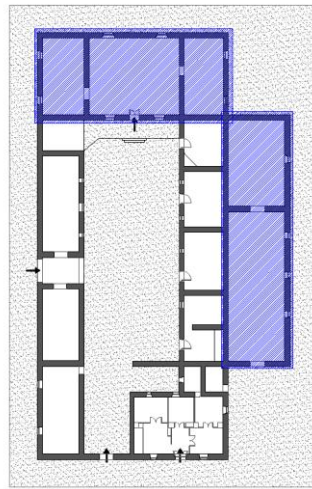
52.- Situación de la cubierta de par y picadero.

#### 6.4.4. CUBIERTA CON ESTRUCTURA DE PAR Y PENDOLÓN

La estructura de cubierta de las cuadras exteriores y de la sala de maquinaria de la uva, la tinajera, y la cuadra nº 3 tienen una estructura algo más compleja que las anteriores. La estructura se la conoce como "Par y pendolón". Esta estructura se basa en la cercha. La cercha simple en estructura de

madera es la compuesta por 2 pares que forman la pendiente de la cubierta, y un tirante que evita la caída de los muros a causa de la fuerza de empuje de los pares sobre ellos. Este gran avance supuso la realización de cubiertas con una luz más grande que las que tradicionalmente se construían.

Pero a este gran paso que hubo en la construcción de cubiertas le añadiremos una pieza llamada "Pendolón". El pendolón permite un mejor ensamblaje de los pares a la cumbrera y además permite soportar la flexión del tirante cuando la luz a cubrir hace que éste fleche. A continuación observamos los diferentes detalles que explican cómo debían anclarse y colocarse los pares, el tirante y el pendolón entre sí.



53.- Situación de las cubiertas con estructura de par y pendolón.

En la estructura de las cuadras exteriores se puede observar que hay una mezcla de cercha de pares y pendolón con 2 elementos más de anclaje a los laterales llamados tornapuntas. Éste tipo de cercha es una variación de lo que se conoce "cercha a la española", nombre que recibe al gran uso de este tipo de cercha en nuestro país.

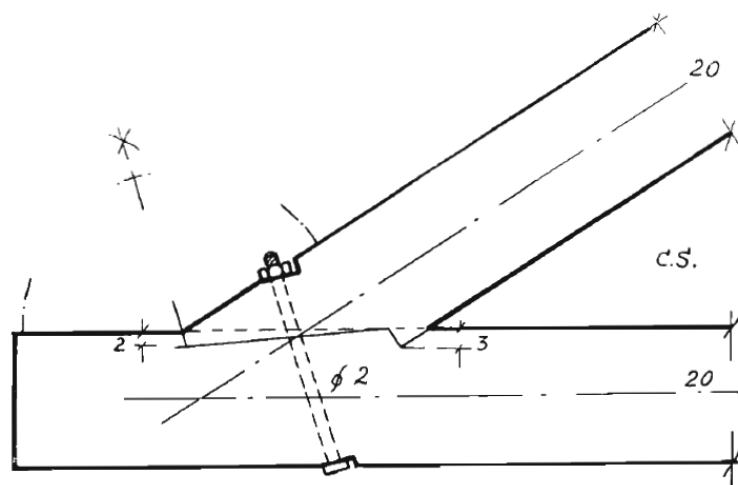
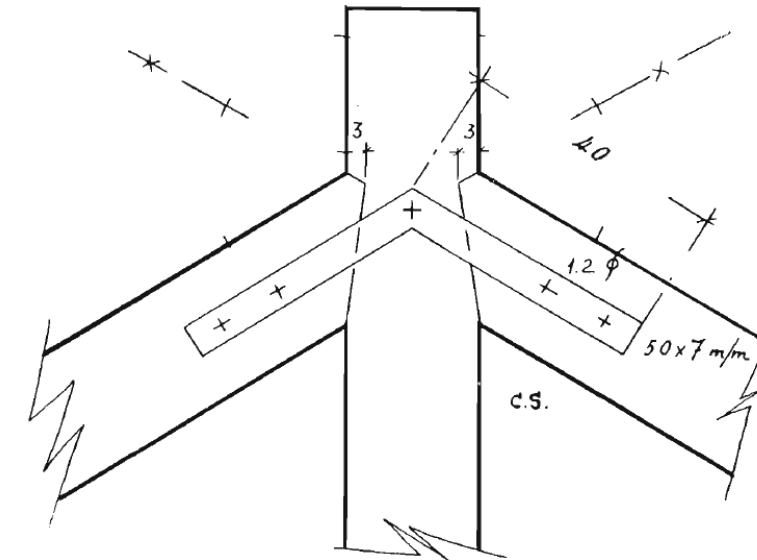


Fig. 3.—Enlace del par y el tirante. Medidas en centímetros.

54.- Enlace del par y el tirante. Fuente: Hojas divulgadoras.



55.- Enlace de los pares con el pendolón. Fuente: Hojas divulgadoras.

Difiere de la cercha española tradicional en que las tornapuntas están perpendiculares a la estructura de la cercha y no paralelos como ocurre en la española. Esto se debe a que las tornapuntas en la estructura de las cuadras exteriores tratan de apuntalar una barra intermedia de soporte adicional.

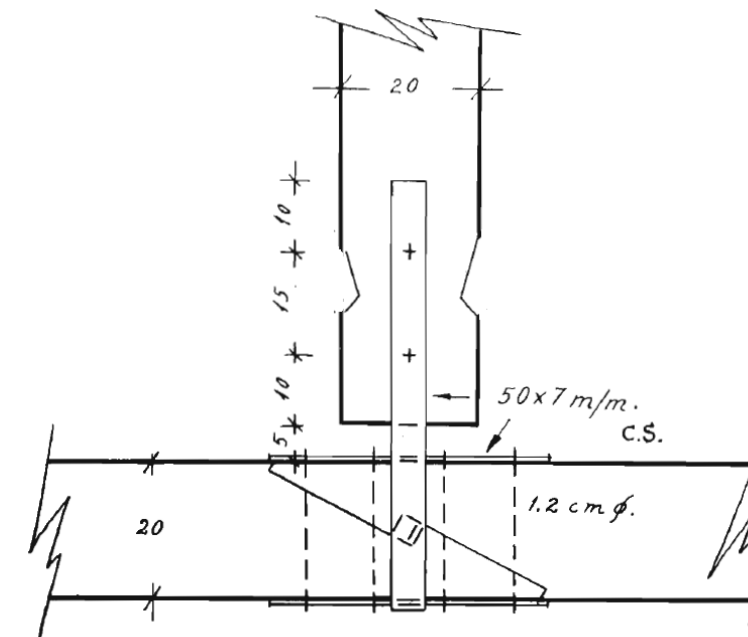


Fig. 5.—Enlace del pendolón con las tornapuntas y situación del tirante. Medidas en centímetros.

56.- Enlace del pendolón con las tornapuntas y situación del tirante. Fuente: Hojas divulgadoras.

### 6.5. CERRAMIENTOS

Los sistemas de cerramientos que componen "La huerta de los Leones" están compuestos por el muro de mampostería de piedra, el muro de tapial y la cubierta de teja árabe o plana.

A diferencia de hoy en día, los muros no están formados por diferentes capas que dan mejores características al paramento. Utilizaba un factor que por motivos actuales de espacio jugaba un papel fundamental, la Geometría, en concreto el espesor. El gran espesor de los muros resuelve de una manera muy simple todas las exigencias que pedimos a un muro actual. Resistencia mecánica, aislamiento térmico, aislamiento acústico e impermeabilidad.

Pero toda ventaja tiene algún inconveniente. El único punto débil eran los orificios de puertas y ventanas. Mecánicamente, los orificios se solucionan con la colocación de un dintel (de madera o piedra) que distribuye las cargas al muro, pero el aislamiento térmico, acústico e impermeabilidad de las ventanas y puertas de madera dejan mucho que desear.

Todo esto unido al posible ataque de organismos vivos a la madera, el poco espesor de las ventanas, el mal encaje y posibles fallos acrecentaban sus defectos.

Las cubiertas son uno de los elementos más delicados en lo que respecta a cerramientos. Su falta de estanqueidad provoca una deficiencia en este tipo de aislamiento. Este problema está solucionado en la vivienda principal mediante la elaboración de un falso techo con estructura de viguetas de madera, creando una cámara de aire natural entre la cubierta y el espacio habitable. En cambio, el resto de cuadras y viviendas no poseen este elemento protector. Para evitar el problema de impermeabilidad se tenía que realizar una labor anual de revisión de tejas y cambio de tablas en mal estado ya que si se dejaba pasar podían aparecer las temibles goteras. Este mantenimiento anual se convertía en puntual si había un temporal de viento. Respecto a aspectos estéticos como son la suciedad por lavado diferencial, ninguna cubierta poseía canalón para evitar la aparición de la suciedad.

#### Tabiquería

Los tabiques están formados por ladrillo macizo de 25x12x4 centímetros, revocados con mortero de cal y encalados.

#### Alhacena

La alhacena es un elemento muy típico de la zona. Consiste en un mueble muy simple para almacenar alimentos. Existen 2 tipologías de alhacenas en la vivienda de la casa.

La primera tipología y la más típica de la zona consiste en dejar un hueco en el muro de mampostería cuando se está construyendo. La mayoría de alhacenas empotradas en la pared servía para almacenar las cántaras de agua y víveres debido al microclima que le ofrecía el paramento.

El siguiente tipo es la alhacena construida con tabiques. Este tipo de alhacena es menos utilizado en la zona. Esta alhacena es mucho más grande que la anterior y permite el gran almacenaje de alimentos y utensilios de la casa. Existen 2 alhacenas de este tipo en la vivienda, en la sala principal, y en uno de los dormitorios.

### 6.6. ACABADOS

Los acabados de "La Huerta de los Leones" son muy simples.

En la mayoría de paramentos verticales existe un revestimiento a base de mortero de cal y una aplicación de pintura de cal, en algunos muros solo existe un simple encalado. En el falso techo de la vivienda principal tenemos un revestimiento de mortero de cal y una capa de pintura en la cara inferior. En cambio la cara inferior del forjado de vigas de hierro solo hay un encalado.

Respecto al pavimento existen 3 tipologías dentro de "La Huerta de los Leones".

El pavimento de las 2 viviendas exteriores es de ladrillo de barro cocido de 20x20 cm.

La vivienda principal al igual que las viviendas exteriores tiene pavimento de barro cocido a excepción de la habitación derecha y principal que tienen un pavimento cerámico de color blanco y negro de 25x25 cm. El pavimento de la cuadra exterior nº1 es de cemento con un acabado liso mientras que el pavimento del resto de estancias de "La Huerta de los Leones" está realizado a base de pequeñas piedras rejuntadas con mortero de cal.

### 6.7. INSTALACIONES

"La Huerta de los Leones" carece de cualquier tipo de instalación eléctrica debido a su total aislamiento de cualquier núcleo urbano y a la antigüedad de su construcción. En la huerta se aprovechaba al máximo la luz solar ya que los trabajos del campo y del ganado empiezan con la salida del sol y terminan con el ocaso. La huerta también carece de una instalación de fontanería. Pero esto no quiere decir que no dispusiera de agua. La huerta alberga un pozo en el jardín exterior que abastecía de agua a toda la huerta, el ganado y a la casa. La única instalación existente (si así podemos llamarla) es la relacionada con el sistema de evacuación de aguas fecales que consiste en un pozo ciego.

## **7.- LA PROTECCIÓN DEL MURO TAPIAL: EL MORTERO DE CAL**

En este apartado quiero dar a conocer uno de los elementos constructivos que juega un papel fundamental a la hora de proteger el muro tapial. El revestimiento a base de mortero de cal. El buen estado del muro depende en gran medida de cómo esté el revestimiento, ya que lo protege de sus más temidos enemigos: el agua y el viento. Es por este motivo, junto con que mi familia (por parte de padre) siempre se dedicó a la elaboración de la cal, lo que me ha llevado a realizar un pequeño horno tradicional de obtención de cal. Posteriormente con dicha cal he realizado un mortero de cal que he aplicado a una superficie de muro tapial.

### 7.1.1. OBTENCIÓN DE LA CAL VIVA: EL HORNO DE CAL

El primer paso para obtener la cal viva es la cocción de la piedra de cal. En el lugar dónde se ubica "La Huerta de los Leones" es una de las más abundantes, por lo que no es difícil encontrar dicha piedra. Una vez recogimos unos kilogramos de piedras calizas nos dispusimos a cocerlas en el horno tradicional. Cargamos el horno con piedras por la parte superior, llenamos la parte inferior con leña para la combustión y encendimos el horno. Durante la cocción de la roca se produce el proceso de calcinación en el cual se extraen las moléculas de CO<sub>2</sub> de la estructura química de las piedras

Proceso de calcinación: CO<sub>3</sub> Ca(Carbonato Cálcico) + Calor(1.000 °C) → Ca O(Cal Viva) + CO<sub>2</sub>(Dióxido de Carbono)

Una vez transcurridos 36-48 horas dejamos de alimentar el horno y él solo se apaga. Extraemos las piedras y ya tenemos las piedras de cal viva.

### 7.1.2. ELABORACIÓN DEL MORTERO DE CAL

Para elaborar el mortero de cal que nos sirva de revestimiento primero tenemos que apagar la cal. Esto se consigue muy fácilmente mediante el apagado de la cal. El apagado consiste en aplicar agua a la cal viva.

Proceso de apagado: Ca O(Cal Viva) + H<sub>2</sub>O(Agua) → Ca (OH)<sub>2</sub>(Cal Apagada) + Calor

Con la cal apagada realizamos el mortero de cal, mezclando con una relación 1:4 (Cal, tierra) y añadiendo agua según la consistencia que le queremos dar.

### 7.1.3. APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO SOBRE EL MURO TAPIAL

Ya tenemos el mortero, ahora tenemos que aplicarlo sobre una superficie de tapial. Mediante regletas (en este caso 2 barras de acero corrugado), una paleta catalana, una llana y un listón de madera. Poco a poco y de abajo hacia arriba se va extendiendo el mortero de cal sobre el muro tapial con la paleta catalana. Cuando toda la extensión está revestida mediante la llana vamos dándole un acabado liso. Finalmente pasamos el listón de madera para tener un alisado lo más perfecto posible.

Pero esto no acaba aquí. Como he dicho al principio de este apartado, la el revestimiento de mortero de cal es muy importante en la protección de los muros de tapial. Esto es posible gracias a la carbonatación.

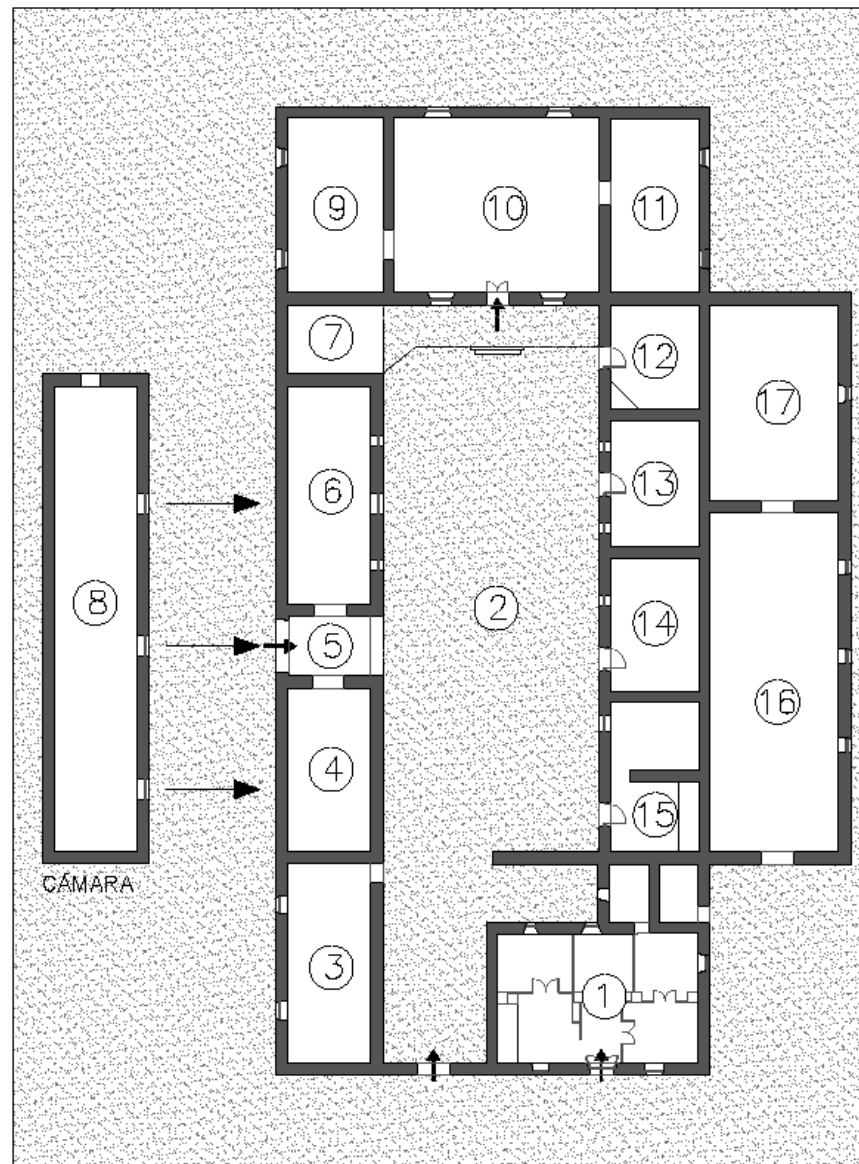
Proceso de carbonatación: Ca (OH)<sub>2</sub>(Cal Apagada) + CO<sub>2</sub>(Dióxido de Carbono) → CO<sub>3</sub> Ca(Carbonato Cálcico) + H<sub>2</sub>O(Agua) + Calor

Con el paso del tiempo la cal del mortero se va carbonatando al entrar en contacto con el CO<sub>2</sub> de la atmósfera, lo que le lleva a transformarse poco a poco en la roca original que hemos cocido. Poco a poco se transforma en una costra pétreo que protege totalmente al muro y evita su deterioramiento.

## 8. ESTADO ACTUAL

El estado actual de "La Huerta de los Leones" es de total abandono. La edificación lleva desocupada desde los años 70, debido al movimiento migratorio que fue trasladando a las poblaciones de los pequeños núcleos rurales a las grandes ciudades. A causa de este abandono la gran mayoría de sus estancias, exceptuando la vivienda principal, se encuentran en estado de ruina.

Para llevar a cabo el análisis del estado actual dividiremos las estancias para centrarnos en cada una de ellas.



57.- Plano con numeración de cada una de las estancias.

### 8.1. VIVIENDA PRINCIPAL

La vivienda principal es el elemento más singular y que se encuentra en mejor estado de todos los elementos. Es el elemento característico de "La Huerta de los Leones" ya que su construcción como casa de veraneo de un ingeniero minero dio fruto al resto de las construcciones. Tiene 6 salas: un recibidor-distribuidor, un salón-comedor y 4 estancias o habitaciones, una de las cuales se comunica con un servicio exterior.

La estructura vertical de la vivienda está compuesta por muros de mampostería de piedra y tapial, además de 4 pilares de fábrica de ladrillo y piedras que se conservan en perfecto estado. Estos elementos son los encargados de soportar la estructura de cubierta de par y picadero. La totalidad de los pares de la casa se encuentran en buen estado. Una gran parte de las tablas y de las tejas que conforman el tejado no se encuentran en buen estado debido a la ausencia de mantenimiento durante casi 4 décadas. La estructura horizontal la compone un falso techo formado por vigas de madera con 2 terminaciones diferentes. Sobre el salón-comedor existe un entablado por la parte superior de las vigas. Sobre el resto de la vivienda existe un encañizado por la parte inferior de las vigas que está cubierto con mortero de cal y finalmente pintado. Algunas de las vigas de madera que soportan el falso techo no se encuentran en buen estado a causa de las humedades. La tabiquería formada por ladrillo para revestir 25x12x5 cm. no se encuentra en buen estado. el revestimiento de mortero de cal que cubre todo el interior se encuentra deteriorado a causa de las humedades y la meteorización. El pavimento de la vivienda está formado por baldosa de barro cocido y por baldosa cerámica de colores. El primero se encuentra en perfecto estado, mientras que al segundo se le han desprendido un par de baldosas. En el salón existe una chimenea que ha colapsado y una alhacena que también se encuentra en mal estado. las alhacenas de la habitación frontal y de la habitación principal se encuentran en perfecto estado.

### 8.2. PATIO

El patio se encuentra lleno de higueras, adelfas, zarzas y malas hierbas debido al nulo cuidado de la tierra a lo largo de todos estos años.

### 8.3. ALMACÉN DE MATERIAL AGRÍCOLA

Los muros de mampostería de piedra y de tapial carecen casi en la totalidad del revestimiento de mortero de cal que tenía. Hay un derrumbe parcial del muro que colinda con el patio y que afecta a los 2 tipos de muro. El muro de mampostería de piedra se conserva en buen estado, mientras que el tapial se está empezando a desmoronar en las partes superiores. El dintel de las ventanas es inexistente, y el de la puerta está muy dañado.

### 8.4. SALA DE MAQUINARIA DE GRANO

La sala de máquinas la conforman solamente muros de mampostería de piedra. Estos muros se encuentran en buen estado tanto por dentro como por fuera. Solamente hay que anotar desprendimiento del revestimiento formado por mortero de cal en algunos puntos. Además en unos de los lados existe suciedad por lavado diferencial debido a la caída parcial de la estructura horizontal. La estructura horizontal está formada por viguetas de hierro con entrevigado de ladrillo cocido de barro. Las viguetas de hierro se encuentran en mal estado porque están oxidadas y en alguna de ellas existe

corrosión. Esta corrosión ha provocado la caída parcial de varios entrevigados y la flecha de varias vigas. Por lo tanto puedo decir que la estructura horizontal se encuentra en mal estado.

#### 8.5. ENTRADA PRINCIPAL PATIO

La entrada principal del patio se encuentra en el mismo estado que la sala de maquinaria de grano. Las vigas se han oxidado a causa de la falta de una cubierta y existen caídas parciales de entrevigado.

#### 8.6. SALA DE ALMACENAMIENTO DEL GRANO

La sala de almacenamiento del grano también está formada por muro de mampostería de piedra que está en un perfecto estado tanto por fuera como por dentro. Además la estructura horizontal de vigas de hierro y entrevigado de ladrillo cocido de barro se encuentra en buen estado, no existiendo ninguna lesión.

#### 8.7. TECHADO ENTRADA A LA CÁMARA

El techado de entrada a la cámara se encuentra totalmente derruido. Solo quedan algunos pares de la estructura que lo componía. La escalera de entrada a la cámara es inexistente.

El muro que conforma el hueco de entrada a la cámara se conserva en perfecto estado, tanto la mampostería de piedra como el tapial. Solamente hay que indicar alguna falta puntual de revestimiento de mortero de cal y la aparición de una zarza lo que hace muy difícil el acceso a la cámara.

#### 8.8. CÁMARA

La cámara está formada integralmente por muro de tapial. Podríamos dividir la cámara por la mitad para analizar su situación. La mitad correspondiente a lo que ocupa la sala de maquinaria del grano y de la entrada principal al patio carece de cubierta, lo que ha provocado el mal estado de la estructura horizontal de viguetas de hierro. Además hay secciones del muro que están derrumbadas. La parte de muro tapial correspondiente a lo que ocupa la sala de almacenamiento del grano se encuentra en buenas condiciones, lo que explica el buen estado de la estructura de viguetas de hierro.

#### 8.9. TINAJERA

La sala donde se albergan las tinajas para el almacenamiento del mosto de la uva se encuentra muy deteriorada. La cubierta no existe y los muros no tienen revestimiento de mortero de cal. El muro de mampostería de piedra se encuentra en buen estado mientras que el tapial está muy deteriorado.

#### 8.10. SALA DE MAQUINARIA PARA LA UVA

Al igual que la tinajera se encuentra sin la cubierta, cuyos escombros han caído adentro de la sala. Los muros carecen del revestimiento a causa de las inclemencias del tiempo. El muro de mampostería de piedra se encuentra en buenas condiciones mientras que el tapial está en muy mal estado.

#### 8.11. CUADRA N° 3

La cuadra n° 3 presenta las mismas patologías que las 2 anteriores. Falta de cubierta y revestimientos en los muros. Buen estado del muro de mampostería y mal estado del muro tapial.

#### 8.12. VIVIENDA N° 1

La vivienda número 1 del patio tiene 2 habitaciones: la principal y el dormitorio. En las 2 estancias carece de cubierta. En la sala principal la chimenea se encuentra en buen estado. Los muros conservan el revestimiento de mortero de cal pero debido a las inclemencias del tiempo han aparecido humedades y suciedad por lavado diferencial. En la parte inferior de los muros hay ausencia de revestimiento. Hay mucho escombros en el interior. El dormitorio se encuentra en el mismo estado que en la sala principal.

#### 8.13. VIVIENDA N°2

La vivienda número 2 del patio carece de cubierta. En uno de los muros de tapial que colinda con las cuadras exteriores se ha abierto un agujero considerable. Los muros de mampostería de piedra que lo conforman se encuentran en pie pero carecen de revestimiento de mortero de cal, mientras que los muros de tapial están en muy mal estado.

#### 8.14. CUADRA N° 1

La cuadra n° 1 del patio carece de cubierta. Los muros de mampostería de piedra y tapial que lo conforman se encuentran en buen estado pero con ausencia de revestimiento y con humedades y suciedad por lavado diferencial. Los comederos se mantienen intactos. El muro de tapial que separa esta cuadra con la n° 2 está totalmente caído.

#### 8.15. CUADRA N° 2

La cuadra se encuentra sin cubierta y con los muros de mampostería y de tapial en buen estado pero con ausencia de revestimiento y con humedades y suciedad por lavado diferencial. Los muros de tapial que separan esta cuadra con la n°1 y con la vivienda n° 2 del patio están muy dañados o derruidos.

#### 8.16. CUADRA EXTERIOR N°1

La cuadra exterior número 1 se encuentra sin cubierta. Los escombros se encuentran en su interior. Los muros que conforman esta cuadra se encuentran en perfecto estado ya que la estructura de cubierta se ha venido abajo hace poco tiempo. El muro de mampostería de piedra de la entrada principal se encuentra derruido, pero el resto se mantiene bien conservado excepto suciedad diferencial en la parte exterior de los muros.

#### 8.17. CUADRA EXTERIOR N°2

La cuadra exterior n° 2 mantiene intacto media cubierta, en un estado precario. Las paredes que conforman la cuadra se encuentran en muy buen estado. Solamente existe suciedad por lavado diferencial en el exterior del paramento. Además existe un agujero de grandes dimensiones en el muro de tapial que comunica con la vivienda n°2 del patio.

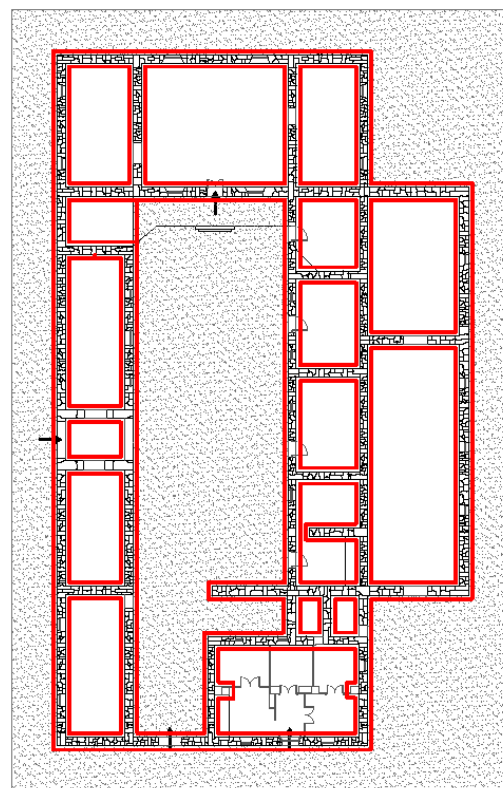
## 9. ESTUDIO DE LESIONES

El estudio de lesiones trata de mostrar todos los tipos de lesiones que existen en "La Huerta de los Leones". Se han separado las lesiones dependiendo si afectan a la estructura-cerramientos, cubierta, tabiquería, etc.

### 9.1. ESTRUCTURA VERTICAL

#### 9.1.1. HUMEDAD POR CAPILARIDAD EN EL MURO DE PIEDRA

La humedad por capilaridad es una lesión que afecta a la totalidad de los muros de piedra que forman "La Huerta de los Leones". Se presenta en los tramos inferiores del muro en forma de pequeñas erosiones, desprendimientos del revestimiento de mortero de cal y en algún tramo de muro con la presencia de eflorescencias salinas.



— Cara del paramento con humedad por capilaridad

58.- Situación de las lesiones. (Humedades)

La causa de esta lesión es la ascensión del agua presente en el terreno por la estructura capilar del muro de piedra al estar en contacto con el terreno. El problema se presenta de manera mucho más acelerada en invierno debido a las lluvias, pero en cambio, en verano el problema desiste por completo a causa de las altas temperaturas que eliminan cualquier atisbo de humedad de los muros, dejando las consecuencias de la humedad a la vista.



59.- Muro interior de la vivienda principal donde se puede ver la presencia de la humedad por capilaridad hasta una altura de 1 metro.

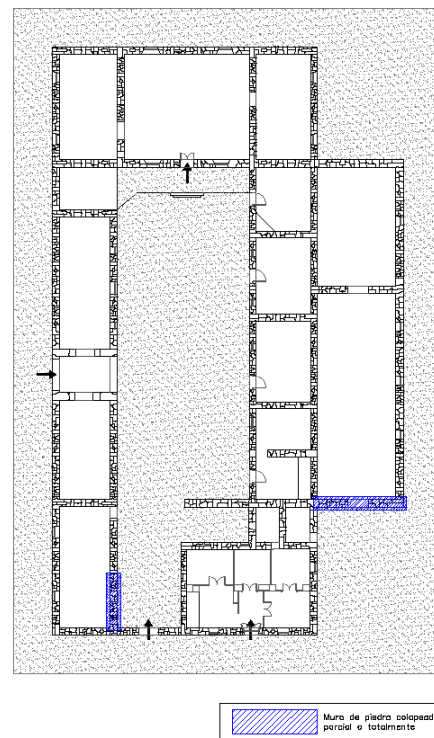
La humedad no afecta por igual en todos los muros de piedra. Mientras en los muros de la vivienda principal se observa una ascensión de la humedad de 1 metro, en el resto de muros se observa una ascensión de entre 30 y 70 centímetros.

#### 9.1.2. CAÍDA TOTAL O PARCIAL DE MURO DE PIEDRA

La caída total o parcial de un muro de piedra afecta tan solo a 3 de los muros que forman la huerta. El muro que alberga la entrada de las cuadras exteriores, un tramo de muro que sirve de apoyo al muro tapial que separa el almacén de material agrícola del patio, y el murete de piedra que sirve de base al muro tapial que separa las 2 cuadras interiores.

Estas caídas totales o parciales del muro tienen en su origen un gran empuje que ha provocado el derrumbe de parte del muro. En el caso de los muros de piedra que sirven de cimiento a al muro tapial la causa de su derrumbe ha sido la falta de traba entre los muros de tapial que al desprenderse con el paso del tiempo han hecho que los muros que lo soportaban también colapsases parcialmente. En el caso del muro que alberga la entrada a las cuadras exteriores, la falta de traba entre el muro de piedra y el muro central de tapial, unido a un esfuerzo puntual debido a la caída de la cubierta pudo haber provocado este colapso casi total del muro de piedra.





**60.- Situación de las lesiones. (Caída del muro de mampostería)**

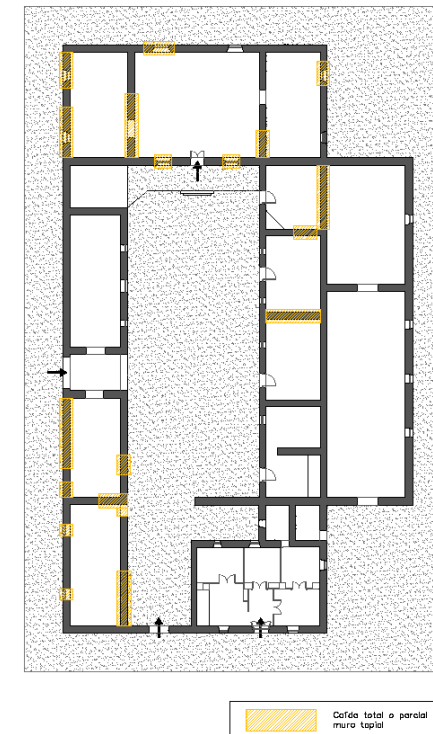
Como casi la totalidad de las lesiones de “La Huerta de los leones” esta lesión se debe al total abandono que sufre la huerta desde hace más de 40 años.



**61.- Colapso total del muro que alberga ala entrada a las cuadras exteriores.**

### 9.1.3. CAÍDA TOTAL O PARCIAL DEL MURO TAPIAL

Las caídas totales de los muros de tapial se presentan en los tramos superiores de los mismos, pero en algunos casos también se presentan en la totalidad del muro.



**62.- Situación de las lesiones. (Caída del muro tapial)**

Todas las caídas parciales han sido provocadas por la desprotección que llevan padeciendo los muros frente a la lluvia durante décadas, que los ha ido erosionando poco a poco, unido a los empujes que la estructura de madera que forma las cubiertas ejerció sobre el muro al desplomarse.

En cambio los desplomes de muros completos de tapial se han producido a causa de la falta de traba con los muros que cerraban y acrecentado por las grietas que el agua de lluvia y el viento poco a poco han ido creando en los muros.

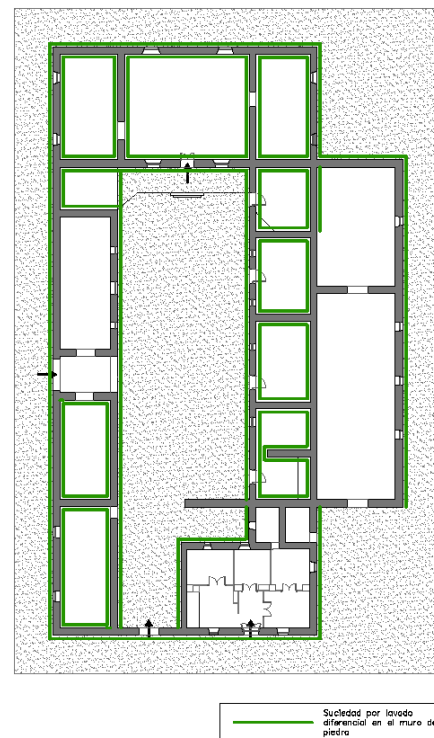


**63.- Caídas parciales del muro tapial en la fachada suroeste.**

#### 9.1.4. SUCIEDAD EN LOS MUROS

La suciedad por lavado diferencial aparece en la totalidad de muros tanto de piedra como de tapial que carecen de cubierta. Estas se presentan en tonos negros, marrones y blancos.

La suciedad por lavado diferencial aparece cuando el agua de lluvia al correr por el muro, va arrastrando partículas que finalmente se quedan adheridas al mismo, ensuciándolo. Las manchas de tonalidad marrón son las partículas de tierra presentes en el tramo superior de tapial y que al estar sin cubierta, el agua de lluvia lo arrastra a través del muro. En cambio las suciedades de tonos negros están provocadas por el arrastre de suciedad de las cubiertas o de elementos metálicos empotrados en la pared.



64.- Situación de las lesiones. (Suciedad en los muros)

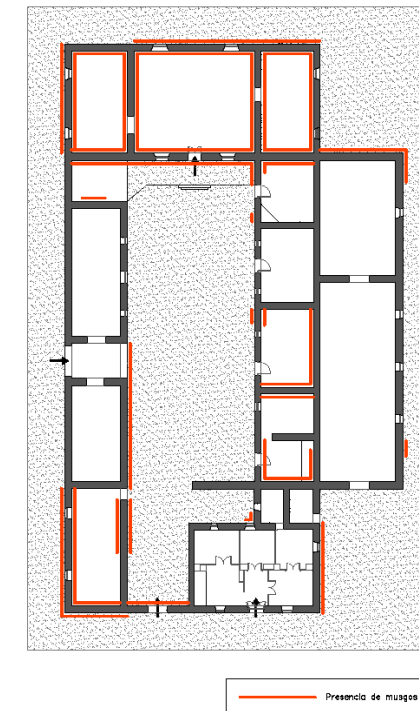


65.- Suciedades por lavado diferencial en el revestimiento de mortero de cal en la fachada noreste.

#### 9.1.5. PRESENCIA DE MUSGOS

La presencia de musgos en los tramos superiores de los muros en consecuencia de la acumulación de agua de lluvia y humedad. Esta acumulación permite el rápido crecimiento del musgo.

El musgo aunque parezca un agente biológico inofensivo, provoca en el muro graves desperfectos ocasionados por sus raíces. Las raíces penetran por las juntas (en el caso de muros de piedra) o en la totalidad el muro (muros de tapial) provocándoles desprendimientos a los mismos. Si estos desprendimientos siguen un ciclo anual se pueden provocar graves desperfectos de los muros e incluso su colapso.



66.- Situación de las lesiones. (Presencia de musgo)

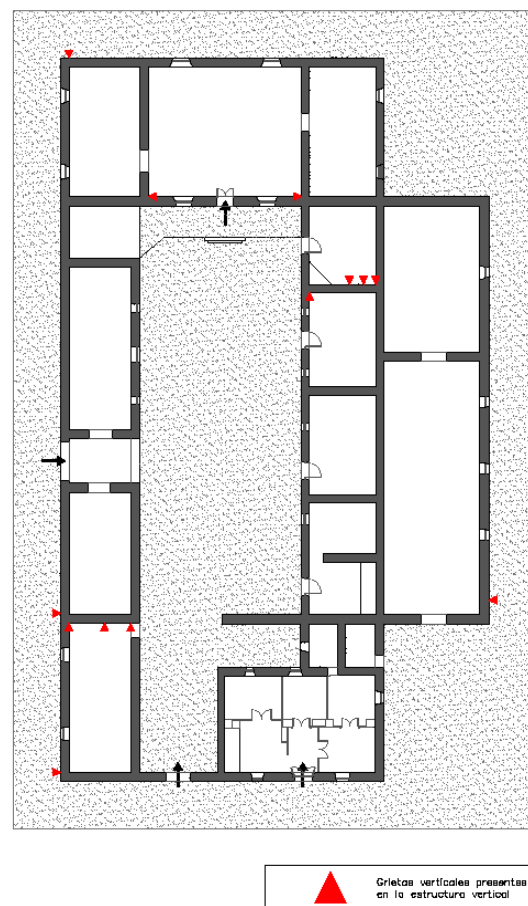


67.- Musgo en los tramos superiores del muro tapial que separa la sala tinajera de la sala de maquinaria de la uva.

### 9.1.6. GRIETAS EN LOS MUROS

Las grietas aparecen en la estructura vertical tanto en los muros de piedra como en los muros de tapial, siendo estas últimas las más numerosas y las que presentan un riesgo mayor.

El muro de tapial al estar elaborado con materiales terrosos tiene una debilidad mayor frente a los agentes atmosféricos que el muro de piedra. Es por ello que la gran mayoría de grietas que aparecen en la huerta están presentes en los muros de tapial. La causa principal de grietas en muros de tapial es el desprendimiento parcial de algún tramo de muro, que ha propiciado la aparición de grietas debido al sobreesfuerzo.



68.- Situación de las lesiones. (Grietas)

Otro de los motivos que propician la aparición de grietas es la desconexión en el encuentro de 2 muros de tapial. Esta falta de traba provoca el agrietamiento del encuentro y la des-solidarización de los muros.

Además de aparecer grietas en los muros de tapial, en el muro de piedra que separa el almacén agrícola de la sala de maquinaria para el grano las grietas que existen en el muro tapial continúan por el muro de piedra.

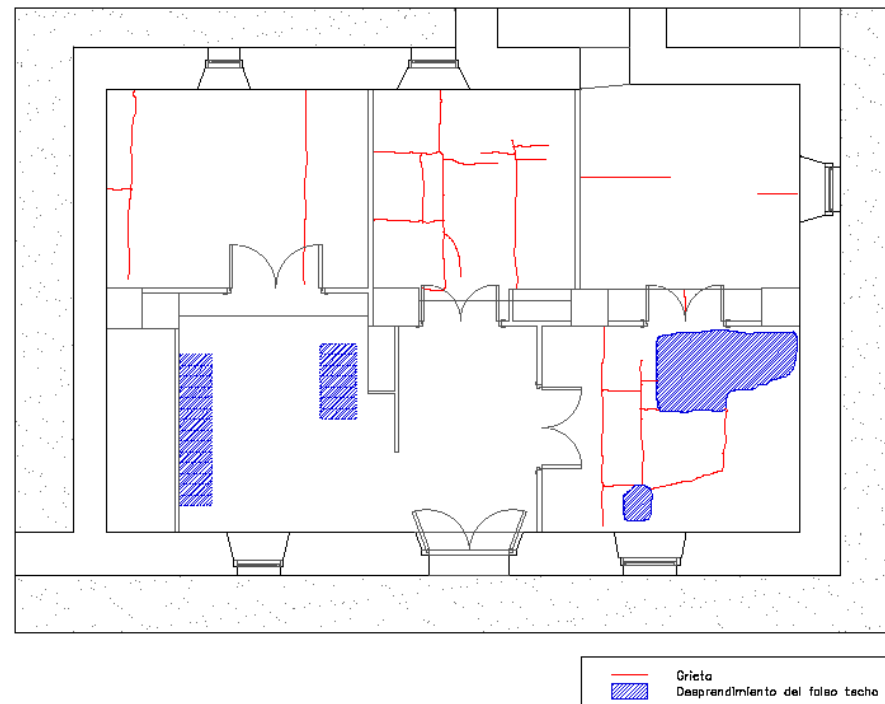


69.- Grietas en el muro tapial y que continúan por el muro de piedra.

## 9.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL

### 9.2.1. CUARTEAMIENTO Y COLAPSO DEL REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CAL DEL FALSO TECHO (VIVIENDA PRINCIPAL)

El revestimiento de cañizo y mortero de cal del falso techo de la vivienda principal se encuentra dañado en algunas estancias. El daño existente consiste en el agrietamiento de las zonas centrales y de algunos encuentros con el muro vertical. Este agrietamiento es consecuencia de la acumulación de agua proveniente de las goteras de la cubierta que ha dañado el cañizo y el mortero de cal.

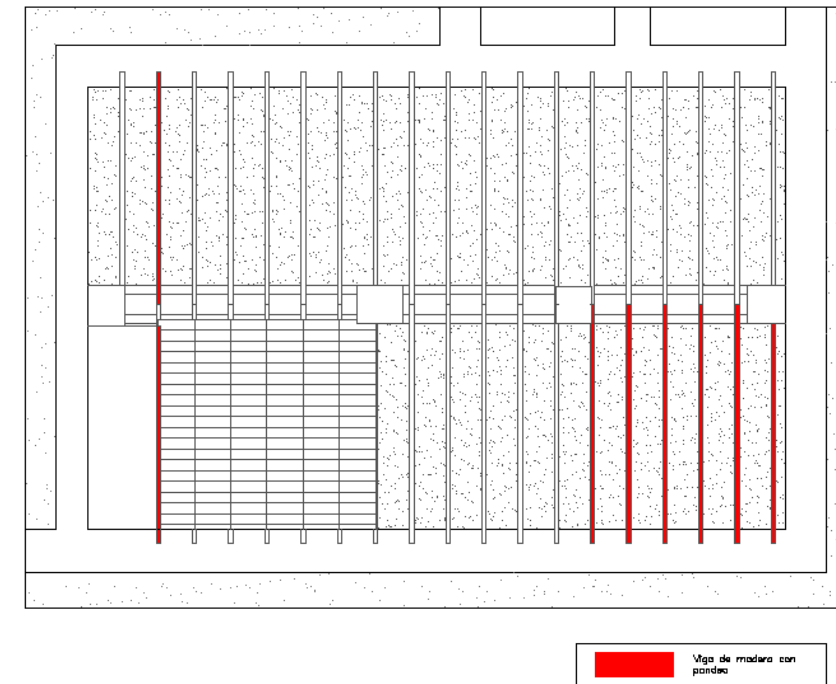


**70.- Situación de grietas y desprendimientos del falso techo de la vivienda principal.**

En algunos tramos la presencia de humedad ha hecho tanto daño que se han colapsado partes enteras del acabado inferior del falso techo, dejando un hueco en el mismo.

### 9.2.2. PANDEO DE VIGAS DE MADERA ESTRUCTURA HORIZONTAL (VIVIENDA PRINCIPAL)

Otro de los problemas que ha causado la presencia de la humedad en el falso techo es el arqueamiento de las vigas de madera que forman el falso techo. El pandeo se debe a que la humedad al penetrar en las vigas ha hecho que estas pierdan su capacidad portante y sus características mecánicas, produciéndose el pandeo.



**71.- Vista superior de la estructura del falso techo donde se marcan las vigas dañadas.**

La mayoría de vigas arqueadas se encuentran sobre la habitación derecha de la vivienda, lo que da a entender que la cubierta que cubre esa estancia tiene bastantes goteras.

### 9.2.3. OXIDACIÓN Y CORROSIÓN DE VIGAS DE HIERRO EN ESTRUCTURA HORIZONTAL (SALA DE MAQUINARIA DEL GRANO)

La estructura de vigas de hierro que forma el forjado bajo la cámara tiene presencia de óxido y corrosión en la mayoría de las vigas.

El óxido y la corrosión son el mayor problema al que las vigas metálicas tienen que hacer frente. Estos 2 problemas son una reacción química natural por lo que no podremos evitarla, pero sí intentaremos evitar su aparición y ralentizar al máximo su progresión.

Las vigas situadas sobre la sala de maquinaria para el grano y sobre la entrada principal al patio tienen presencia de corrosión debido a su exposición al agua de lluvia ya que carecen de una cubierta que las proteja. En cambio las vigas sobre el almacén del grano al tener una cubierta que las proteja solamente tienen presencia de óxido en algunas caras inferiores de las mismas.

### 9.3. CUBIERTAS

#### 9.3.1. HUMEDADES EN TABLAS Y PARES EN LA CUBIERTA DE LA VIVIENDA PRINCIPAL

La cubierta de par y picadero que cubre la vivienda principal tiene presencia de humedades en su estructura de madera, concretamente en las tablas que forman el soporte de las tejas. Éstas se presentan en forma de manchas de tonalidad gris sobre la parte inferior de las mismas y son consecuencia de la mala disposición que tienen las tejas y que no evacuan correctamente el agua de lluvia.



72.- Presencia de manchas grisáceas que delatan la presencia de humedades en las tablas.

Además de la humedad presente en algunas tablas, también existe presencia de ésta en algunos pares que soportan la cubierta. Al igual que la humedad en las tablas, el origen es la filtración del agua de lluvia a través de las tejas.

#### 9.3.2. CAÍDA DE LA CHIMENEA DE LA VIVIENDA PRINCIPAL

El saliente de la chimenea que se prolonga más allá de la cubierta de la vivienda principal se ha hundido debido probablemente a un deterioro del tramo de cubierta inclinada que lo soportaba. La caída de la chimenea provocó además la caída parcial de un tramo de cubierta que afectó al tabique de chimenea interior.



73.- Desprendimiento del saliente de la chimenea en la vivienda principal.

#### 9.3.3. CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS DE FALDÓN DE PARES

Todas las cubiertas de la huerta que tenían estructura de faldón de pares, exceptuando parte de la cubierta sobre la cámara, ha colapsado. Este colapso se debe principalmente a la falta de mantenimiento durante 4 décadas que ha propiciado el deterioro continuo de la estructura que soportaba dichas cubiertas.

#### 9.3.4. CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS CON ESTRUCTURA DE CERCHA A LA ESPAÑOLA

La estructura de cercha a la española solamente se mantiene en pie en un tramo de cubierta de la cuadra exterior nº2. El resto de cubiertas se ha colapsado. Al igual que las cubiertas de faldón de pares, la ausencia de mantenimiento ha hecho que con el paso del tiempo la estructura se fuese deteriorando hasta su colapso.

#### 9.3.5. CAÍDA TOTAL DE CUBIERTAS CON ESTRUCTURA A LA MOLINERA

La estructura a la molinera se ha utilizado en la huerta solamente para cubrir el tramo de acceso a la cámara. Esta cubierta está totalmente colapsada. Al igual que las cubiertas anteriores, la causa de su deterioro ha sido la ausencia de mantenimiento.

## **10. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS LESIONES**

"La Huerta de los Leones" se encuentra en un estado total de abandono. A causa de esto han aparecido innumerables lesiones en la estructura, cubiertas, acabados, etc. que deben ser tratadas y intervenidas para que se pueda llevar a cabo la transformación a casa rural. Por eso en este apartado trataremos la intervención de las lesiones que existen en "La Huerta de los Leones".

### **10.1. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LESIONES EN ESTRUCTURA VERTICAL**

#### **10.1.1. CAÍDA TOTAL DEL MURO + AGRIETAMIENTO POR FALTA DE TRABA**

Ésta lesión afecta solamente al tramo de muro de mampostería de piedra en donde se ubicaba la puerta de entrada a las cuadras exteriores. Esta caída casi total además ha afectado a la traba entre el muro y el muro contiguo que forma la fachada noreste de las cuadras exteriores, provocando la aparición de grietas en éste y una pequeña inclinación de la parte superior del muro de mampostería de piedra.

*La propuesta de intervención en estas 2 lesiones es el derribo del muro afectado, del encuentro dañado y de un tramo de muro de 1 metro de longitud de la fachada noreste de las cuadras exteriores hasta la parte del muro que aún se encuentra en buen estado. Posteriormente se levantará un nuevo muro y se realizará de manera correcta la traba entre los 2 muros.*

#### **Pasos previos**

En primer lugar y antes de comenzar ningún trabajo estabilizaremos el encuentro de los 2 muros de mampostería para evitar el vuelco del mismo.

Una vez hemos realizado esta labor procederemos al retiro de las piedras que están en el suelo y en el interior de la cuadra exterior nº1 y que formaban parte del muro de mampostería de piedra hasta el colapso de este. Estas piedras las almacenaremos para más adelante reutilizarlas en el levantamiento del nuevo muro. Al retirar todas las piedras y escombros que ocultan parte del muro observamos en qué estado está el muro y que tramos están verticales y cuales están inclinados. Al caerse toda la parte superior del muro solo quedan 2 tramos de muro en pie. El primer tramo situado entre el cuarto trastero y el acceso a las cuadras conservan la verticalidad mientras que el tramo que va desde el acceso hasta el encuentro con la fachada noreste tiene un pequeño vuelco hacia afuera a causa de la caída del muro.

Por lo tanto el primer tramo lo mantendremos tal y como está repicando y extrayendo las piedras que no estén unidas al muro y dejando solo la parte de muro compuesta por piedras que estén unidas entre sí y garanticen la máxima resistencia. La otra parte del muro la derribaremos hasta un cota de +0,50 metros con métodos manuales porque es a partir de ahí dónde el muro vuelca hacia afuera.

#### **Construcción del muro**

Una vez hemos realizado el derribo de los elementos dañados ya tenemos la base a partir de la cual empezar a construir el nuevo muro de mampostería de piedra. Reutilizaremos todas las piedras que hemos recogido y las que hemos derribado para la elaboración del muro.

Los materiales necesarios para la elaboración del muro son evidentemente las piedras, pero como material aglomerante utilizaremos el material que se utilizó originariamente en la construcción del muro: el mortero de cal.

1.- El primer paso antes de empezar a construir es la limpieza de la sección del muro dejándola lo más limpia posible para que al empezar a colocar las piedras no existan residuos entre ellas que impidan la adherencia y por lo tanto la resistencia del muro.

2.- Una vez eliminado los residuos procederemos a colocar la forma de la puerta de entrada con listones de madera unidos a la base del muro mediante yeso. Estos listones darán forma a la puerta. Además colocaremos listones de madera en posición vertical en la arista exterior del encuentro de los muros de mampostería de piedra, en el encuentro entre el muro y el cuarto trastero y en la prolongación del muro de la fachada noreste para colocar una guía de cuerda que nos permita construir el muro lo más vertical posible.

3.- Ya tenemos todos los elementos que nos hacen falta para comenzar a levantar el muro. Empezamos a colocar piedras sobre el muro tratando que encajen lo máximo posible entre ellas. Uniremos las piedras mediante mortero de cal, tratando de dejar la cara más lisa en las partes exteriores del muro para conseguir una mayor escorrentía del agua de lluvia.

4.- El encuentro entre los 2 muros de mampostería de piedra lo iremos realizando a medida que van subiendo los muros, pero en vez de utilizar piedras de un tamaño normal utilizaremos piedras de granito más alargadas y grandes llamadas "aguja" que realizan la función de traba entre los 2 muros.

5.- Una vez llegado a la altura de la puerta tendremos que colocar el dintel que redistribuirá las cargas que recibe hacia el resto de muro. Lo mismo realizaremos con la ventana del aseo del restaurante. Después de colocarlo proseguimos con la construcción del muro hasta su finalización.

#### **10.1.2 CAÍDA PARCIAL O TOTAL DEL MURO TAPIAL**

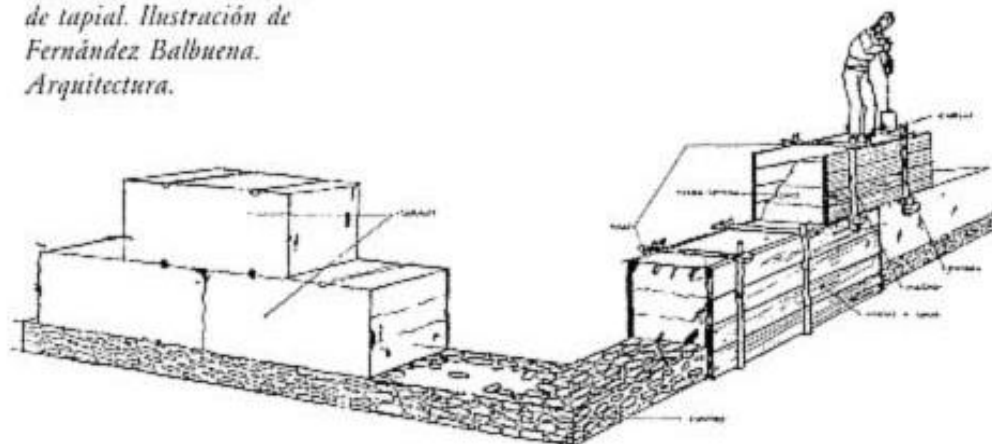
Las caídas totales de muros de tapial se solucionarán mediante el derribo de lo poco que quede de ellos y la construcción de un nuevo muro tapial con métodos modernos.

Los pasos a seguir para realizar los nuevos muros de tapial serán:

1.- Eliminar los restos de muros colapsado totalmente, hasta llegar al tramo superior del muro de piedra.

2.- Realizar el saneamiento del arranque del muro tapial (saneamiento del muro de piedra). Comprobar si éste se encuentra en buen estado.

Construcción de un muro de tapial. Ilustración de Fernández Balbuena. Arquitectura.



74.- Ilustración de la construcción de un muro tapial. Autor: Fernández Balbuena.

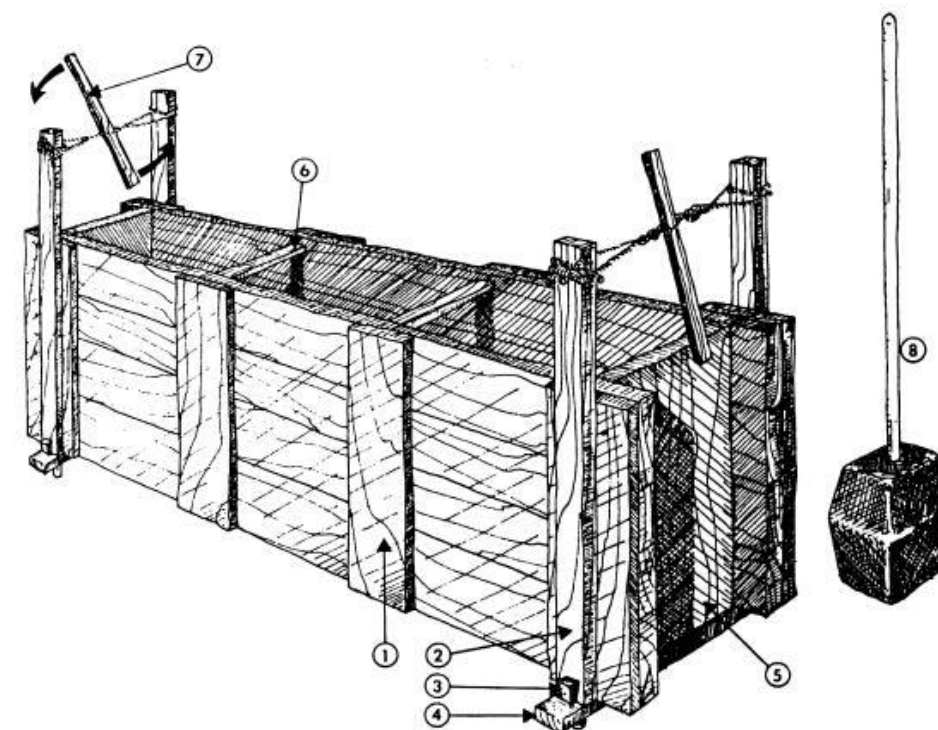
Para la obtención de un tapial capaz de resistir adecuadamente el paso del tiempo, es fundamental la preparación de las tierras. Éstas no deben contener restos de materias orgánicas, por lo que, será conveniente hacerla pudrir, es decir, debe ser arrancada en otoño para ser empleada en la primavera siguiente. En otoño se amontonan éstas en hileras o montones pequeños para que toda la masa sea alcanzada por el agua y los hielos.<sup>5</sup>

3.- La composición ideal para los cajones de tapial es mezclar un 10% de grava, un 40% de arena, un 25% de limo y un 20% de arcilla, el 5% restante debe ser de cal. El agua de amasado debe ser la suficiente, pero nunca excesiva, con una humedad óptima por debajo del 10%.

4.- Una vez la tierra se halla en condiciones se realiza el encofrado del primer cajón de tapial. El encofrado se realizará con 2 grandes tablonces de madera de 2,5 metros de largo x 1 metro de alto, agujas o clavos de acero que atraviesan del muro y sujetan los tableros (4), costeros (montantes de madera que sujetan los tableros)(1), cuerdas para atar los costeros por la parte superior y las tablas cabeceras que cierran el encofrado.

5.- Vertemos las tierras en tongadas de unos 10 centímetros.

6.- Una vez vertemos las tierras es fundamental el buen apisonado de las mismas, lo que se realiza con pisonos de madera (de 6 a 8 Kg. de peso), regándolas de cuando en cuando durante el apisonado, pero evitando que este regado sea excesivo y las tierras lleguen a embarrarse. “El sonido del pisón debe ser claro y percibirse desde bastante distancia; cuando la mezcla no está bien primero lo delata”. Cuando el pisón realiza un golpe sordo, es el momento de echar una nueva capa.



75.- Encofrado de un muro tapial tradicional. La Arquitectura Popular del Barro. Tierra de Campos. Septiembre 1998.

“Los operarios que intervienen en la ejecución del tapial son cinco por tablero: dos apisonadores, un amasador y dos peones (cavadores). El amasador suministra la tierra, tirándolas a los apisonadores que están dentro del molde, y éstos extienden la primera capa de tierra de 8 o 10 cm. de espesor, apisonándola. Simultáneamente, en esta tongada se pone “costra” al tapial y se apisona a la vez que la tierra, –así se evita que el barro no se pegue en el pisón–, repitiendo esta operación hasta llegar a las 8 o 10 tongadas que suele ser un “hilo de tapia”. La “costra” está confeccionada con tres partes de arena y una de cal que se deja en el mismo estado de humedad que la tierra. Cada hilo o hilada de tapiales puede alcanzar una altura máxima de unos 80 u 85 cm., ya que si ésta fuera mayor sería incómodo el trabajo de los apisonadores dentro de los moldes.

7.- Vamos realizando toda la hilada de cajones de tapial.

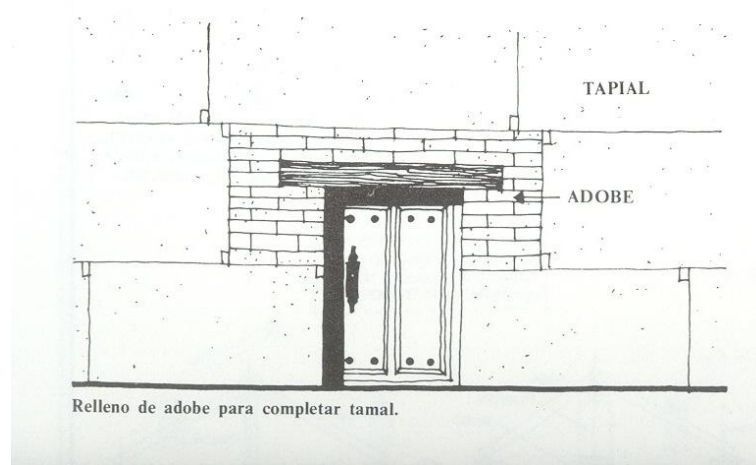
8.- Una vez que se termina una hilada de tapiales se pasa a la siguiente no dejando pasar mucho tiempo entre la construcción de cada una y la siguiente. Llenos los moldes y enrasados, se sueltan los garrotes, se sacan los clavos y se deshacen los tapiales. La perpendicularidad de la construcción se realiza mediante el uso de la plomada.” Mientras vamos construyendo los muros de tapial, iremos colocando los dinteles que hayan de ponerse.

9.- Finalmente, como sobre el muro tapial suelen apoyar las estructuras de madera de las cubiertas, colocaremos un durmiente de madera a lo largo del muro y sobre el cual descansarán los pares de la estructura de cubierta.

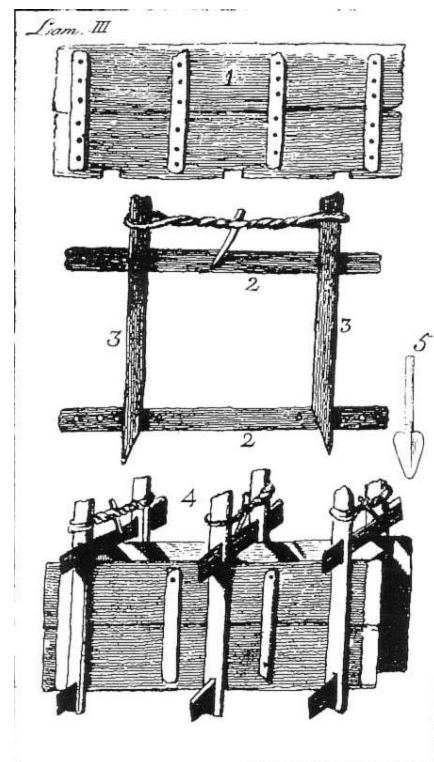
<sup>5</sup> La Arquitectura Popular del Barro. Tierra de Campos. Septiembre 1998.

### Huecos de puertas y ventanas

Los cajones de tapial son de la misma medida por lo que a la hora de querer dejar un hueco para puerta o ventana, los cajones de tapial que deberían ir en ese lugar no se hacen y posteriormente se rellenan con un muro de fábrica de ladrillo o adobe.



76.- Solución mediante ladrillos de adobe para el hueco de puerta en un muro tapial. Autor: Carlos Flores



77.- Ilustración que muestra las diferentes partes de un encofrado tradicional de tapial. La Arquitectura Popular del Barro. Tierra de Campos. Septiembre 1998.

### 10.1.3 PRESENCIA DE MUSGO

La presencia de musgo en los bordes superiores de los muros carentes de cubierta está repartida por diferentes puntos de "La Huerta de los Leones" así que trataremos de dar una solución global y general a la aparición de este agente biológico.

Este tipo de lesión suele aparecer por la presencia casi permanente o durante un largo periodo de tiempo de humedad, lo que permite el crecimiento del musgo. Son precisamente las raíces del musgo las que penetran en el muro, deteriorando las juntas de mortero y provocando caídas de piedras y la penetración de agua al interior del muro.

Una vez realizada la intervención sobre el musgo podremos dar por acabada la presencia de esta lesión ya que su aparición se debe a la humedad permanente sobre el muro debido a la ausencia de cubierta, problema que se solucionará en este proyecto.

*La propuesta de intervención al problema de los musgos secos es la retirada total de los musgos presentes en los tramos superiores del muro. Comprobar los daños que han producido las raíces de los musgos al penetrar en el muro y finalmente reparar los tramos de muro que estén afectados.*

#### Arrancar el musgo

El primer trabajo a la hora de acabar con el musgo es precisamente arrancarlo de los tramos superiores de muro. Si los trabajos los realizamos en tramos de muro con una altura superior a 2 metros sobre el nivel del terreno adoptaremos las medidas de seguridad apropiadas.

#### Comprobación del estado del muro

Una vez arrancado el musgo procederemos a la comprobación de la erosión provocada por las raíces del musgo. Si la aparición del musgo es reciente apenas habrá provocado daños. Pero en cambio un musgo que lleva más de un año puede haber penetrado varios centímetros a través de las juntas que existen entre las piedras. La penetración de las raíces a través de las juntas de mortero de cal puede conllevar 2 riesgos:

- 1.- Desprendimiento de piedras del muro a causa del deterioro del elemento aglomerante.
- 2.- Penetración de humedad por filtración a través de las juntas hacia el interior del muro.

#### Reparación de daños

En el caso de que al retirar el musgo se observen daños producidos por las raíces del musgo a las juntas de mortero de cal se procederá al saneamiento de la parte afectada.

- 1.- Retirar piedras que tengan la junta de mortero de cal dañada.
- 2.- Observar si las piedras colindantes están en buen estado o también están afectadas.
- 3.- Si las piedras están en buen estado realizamos una limpieza de la zona y volvemos a colocar la piedra sustraída con mortero de cal.



4.- Si las piedras están en mal estado las retiramos y volvemos a realizar el paso nº2.

5.- Una vez hemos realizado todas las comprobaciones y reparaciones realizamos un remate horizontal en el tramo superior del muro para protegerlo hasta que realicemos las cubiertas.

**IMPORTANTE: En el proyecto real, esta lesión no hará falta repararla en los muros de tapial ya que con el derribo y nueva construcción de los mismos sería inútil realizarla.**

#### **10.1.4 PRESENCIA DE HUMEDADES DE CAPILARIDAD EN TRAMOS INFERIORES DE MUROS DE CARGA**

La presencia de humedad de capilaridad en los tramos inferiores del muro aparece en muchos muros de “La Huerta de los Leones” por lo que daremos una solución generalizada al problema.

*La propuesta de intervención al problema de las humedades por capilaridad será la hidrofugación del muro mediante la absorción de productos impermeabilizantes.*

##### Humedad por capilaridad

La humedad por capilaridad se define como toda aquella que aparece en los cerramientos como consecuencia de la ascensión de agua a través de su estructura porosa. Es ocasionada por el fenómeno de la capilaridad, que consiste en el movimiento de un fluido a lo largo de un conducto longitudinal por el efecto de tensión superficial entre aquel y las paredes internas de éste.

Esta humedad ascendente se origina en el agua del subsuelo que, tras alcanzar la base o caras laterales de la cimentación u otros elementos del edificio en contacto con el suelo, asciende por los muros hasta alcanzar zonas situadas por encima de la rasante, donde se hace visible.

Puede manifestarse además por la aparición de manchas salinas en la superficie de evaporación o por el desprendimiento de los revestimientos, formando una especie de barba florida en la línea de culminación de la altura capilar.

##### Pasos previos

Antes de realizar la hidrofugación hay que asegurarse de que el muro no tenga altos contenidos de humedad. No se trata de eliminar la humedad del muro sino de lograr un equilibrio entre la humedad del muro y el material constitutivo del muro.

Si existe alta humedad procederemos al secado del muro mediante secadores de microondas a unos 90°C. Una vez secado el muro no realizaremos la hidrofugación hasta que el muro esté a 40°C. Además si se detectan grietas o huecos, debemos rellenarlos previamente con cementos o morteros expansivos.

##### Hidrofugación

La hidrofugación de los poros, que deja más fácil salida al vapor de agua, se basa en la impregnación del muro con líquidos a base de siliconas diluidas en disolventes orgánicos o siloxanos. Este

procedimiento crea una barrera horizontal dentro del muro que repele el agua de ascensión y evita la aparición de humedades.

- 1.- Perforación del muro mediante taladros separados entre 10 o 20 centímetros en una o 2 líneas.
- 2.- Introducción del líquido hidrofugante por gravedad mediante difusores colocados en los orificios y conectados a tubos de conducción y depósitos.
- 3.- Una vez absorbido el material hidrófugo procedemos a tapar los orificios.

#### **10.1.5 DESPRENDIMIENTO DE TRAMO DE MURO QUE AFECTA A 1/3 DEL ESPESOR TOTAL DEL MURO**

El desprendimiento del tramo de muro de mampostería de piedra está ubicado en la cuadra nº3, concretamente sobre el dintel dañado de una de las ventanas de dicha estancia.

Los dinteles de “La Huerta de los Leones” son antiguas traviesas de madera que debían ser utilizadas para la vía ferroviaria que unía Peñarroya y Pozoblanco. Es por ello que con el paso del tiempo alguno de ellos haya colapsado, afectando a su vez al tramo de muro que soportaba.

*La propuesta de intervención al desprendimiento de un tramo de muro es el saneamiento y extracción de dinteles dañados, la colocación de nuevos dinteles, el saneamiento del interior del muro y su posterior reconstitución mediante las piezas que se han desprendido del muro.*

##### Pasos previos

Antes de realizar cualquier trabajo realizaremos el apuntalamiento del tramo de muro que vamos a reparar para evitar cualquier desprendimiento accidental que afecte a la seguridad de los trabajadores.

Una vez realizado esto procederemos a la recogida de todas las piedras que en su día formaron parte del muro y que ahora se encuentran esparcidas por el suelo para poder reutilizarlas,

##### Saneamiento de la zona adintelada

El primer paso a seguir es el saneamiento de toda la zona adintelada, extrayendo los dinteles colapsados y sus encastamientos en el muro, comprobar si el resto se encuentran en buen estado, y limpiar la zona.

##### Colocación del dintel

Una vez tenemos todos los pasos anteriores hechos colocaremos unos nuevos dinteles de granito sobre los cuales reconstruiremos la parte del muro dañado.

Estos dinteles se encastarán 1/3 de la longitud dentro del muro de mampostería aprovechando el hueco que habían dejado los anteriores dinteles de madera.

### Reconstitución del muro de mampostería de piedra

Al terminar de colocar los nuevos dinteles, comenzaremos la reconstitución del espesor del muro colapsado mediante la reutilización de piedras que hemos recogido anteriormente.

Antes de comenzar la restitución realizaremos una limpieza del interior del muro mediante aire a presión para eliminar las partículas de tierra y suciedad existentes sobre las piedras y que pueden disminuir la adherencia entre estas y las nuevas. Una vez realizada la limpieza comenzaremos a colocar las piedras mediante mortero de cal, tratando de dejar la cara más lisa en la cara exterior del muro.

**Los dinteles de las puertas y ventanas ubicados en los muros de tapial se sustituirán por unos de granito. Se colocarán a la vez que levantamos los nuevos muros de tapial.**

## 10.2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LESIONES EN ESTRUCTURA HORIZONTAL

### REPARACIÓN DEL FORJADO DE VIGAS SOBRE SALA DE MAQUINARIA DEL GRANO Y ENTRADA PRINCIPAL AL PATIO

El forjado de vigas metálicas sobre estas 2 salas se encuentra en mal estado. Es por ello que procederé al desmontaje del mismo para realizar uno nuevo, reutilizando si se pueden las vigas metálicas en buen estado.

- 1.- Retiramos la maquinaria de tratamiento de grano.
- 2.- Derribamos los entrevigados de ladrillo cerámico que aún no se hayan caído y que además soportan el peso de partes de la cubierta colapsada. Esta tarea la realizaremos manualmente mediante golpeo.
- 3.- Mediante mini excavadoras y dúmpers retiraremos todos los escombros acumulados para trabajar en una zona limpia.
- 4.- Extraeremos las vigas metálicas. Esta tarea se verá facilitada por el derrumbe del muro tapial que separa la cámara y el patio, lo que nos permitirá la retirada de las vigas sin complicaciones ya que quedarán libres de un extremo y solamente tendremos que tirar de ellas para extraerlas.
- 5.- Una vez extraídas serán analizadas cada una de ellas para ver su estado de corrosión. Las vigas con pandeo no serán reutilizadas.
- 6.- Colocación de nuevos perfiles metálicos sustituyendo a los anteriores. Al tener un estado de corrosión bastante avanzado procederemos a sustituir las antiguas vigas por perfiles metálicos IPE 100 que son los que se han calculado. Los perfiles metálicos se colocarán sobre los antiguos huecos (mechinales) realizados en los muros de piedra, y posteriormente quedarán empotrados con la realización del muro tapial.
- 7.- Realizamos el entrevigado con bovedilla cerámica curva.

8.- Colocamos un mallazo y una capa de compresión sobre el nuevo forjado.

9.- Colocamos pavimento rústico.

### REPARACIÓN DEL FORJADO DE VIGAS SOBRE EL ALMACÉN DE GRANO

El forjado de vigas metálicas sobre la sala de almacenamiento de grano tiene un grado de conservación muy bueno. Esto se debe a la protección que le brinda la cubierta de fibrocemento y que ha evitado la entrada de agua. Todo esto ha provocado un perfecto estado del forjado durante mucho tiempo. El único problema presente es la aparición de óxido en las caras inferiores de algunas vigas. Este óxido es inevitable, pero para asegurarnos del estado de las vigas realizaremos una serie de catas para comprobar la posible aparición de corrosión en alguna viga.

- 1.- Retiramos todo el pavimento de baldosa de barro, dejando el relleno de mortero de cal y tierra al aire libre.
- 2.- Retiramos con sumo cuidado los tramos del relleno dejando a la vista las almas de las vigas.
- 3.- Realizamos una inspección total del estado de todas las vigas para asegurarnos de la ausencia de corrosión.
- 4.- Eliminaremos posibles costras de óxido mediante picado y rascado si no existe corrosión.
- 5.- Protegeremos las vigas con pintura anticorrosiva.
- 6.- Vertido de un nuevo relleno a base de mortero de cal y arena.
- 7.- Colocación de un mallazo metálico para repartir cargas.
- 8.- Colocación del pavimento antiguo.

**En el proyecto supondré que este forjado se encontrará también en mal estado y procederé a construirlo por completo al igual que el forjado sobre la sala de maquinaria para el grano.**

### REPARACIÓN TOTAL DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL DE MADERA EN LA VIVIENDA PRINCIPAL

La estructura horizontal que forma un falso techo sobre toda la vivienda principal tiene diversas lesiones. El pandeo excesivo y la presencia de humedad son los problemas que afectan a la estructura principal de madera. El mal estado del cañizo y el acabado final de mortero de cal se encuentran cuarteados y colapsados en algunos puntos mientras que el encuentro entre los revestimientos horizontal (del falso techo) y vertical (del muro de piedra) de varios tramos se encuentra desprendido.

Es por ello que:

*La propuesta de intervención a las lesiones de la estructura horizontal de la vivienda principal es: el derribo del cañizo y el revestimiento de mortero de cal de toda la vivienda, la extracción de tablas sobre el salón-comedor y las vigas de madera que sustentan el falso techo de toda la vivienda. Una vez realizado esto se procederá a la construcción de un nuevo falso techo idéntico al falso techo sobre el salón comedor, pero ahora sobre toda la vivienda principal. Se tratará de reutilizar las vigas de madera y las tabillas que se encuentren en buen estado.*

#### Pasos a seguir

1.- El primer paso es el derribo del cañizo y del revestimiento de mortero de cal que forman el falso techo. Una vez retirado todo esto solo quedara visible la estructura formada por vigas de madera. Limpiamos todos los cascotes que hayan caído.

2.- Utilizando plataformas procederemos al desenclavado de las tablas que forman el falso techo sobre el salón-comedor. Las tablas que estén en mal estado las desecharemos, mientras que el resto las almacenaremos para usarlas más adelante.

3.- Ya que las vigas de madera no están atadas a la viga central sino que están empotradas solamente en el muro de piedra procederemos a extraerlas todas. Una vez extraídas las que estén en muy mal estado se desecharán mientras que las que sigan servibles las guardaremos para su reutilización.

4.- Una vez la casa se encuentra sin falso techo se tratarán las lesiones de cubierta y de muro de piedra y tapial. Una vez realizadas todas las intervenciones realizaremos la construcción del falso techo.

5.- Lo primero que realizaremos será la colocación de las vigas de madera, previamente tratadas de sus lesiones y sobre las cuales se habrán realizado tratamientos para proteger la madera de humedad, insectos, etc. La forma de colocarlas será la misma que la de la extracción pero a la inversa. Introduciremos un extremo de la viga en los mechinales que hay en el murete de fábrica de ladrillo y la otra la apoyaremos sobre la viga central existente.

6.- Cuando tenemos la estructura completa de vigas de madera realizaremos el entablillado por la parte superior de tablas de madera. Reutilizaremos las tablas que arrancamos al principio y que han sido tratadas contra la humedad y la aparición de insectos. Utilizaremos este tipo de acabado en toda la vivienda principal.

### **10.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LESIONES EN CUBIERTAS**

#### REPARACIÓN DE LA CUBIERTA DE PAR Y PICADERO (VIVIENDA PRINCIPAL)

La cubierta de la vivienda principal es la que se encuentra en mejor estado. Pero no por ello está ausente de lesiones. La falta de mantenimiento durante décadas ha provocado la entrada de agua que ha provocado la aparición de humedades y el deterioro del falso techo.

*La propuesta de intervención en la cubierta de la vivienda principal es: retirada total de las tejas, retirada de todo el soporte formado por tablas de madera, comprobación de la estructura de par y*

*picadero, sustitución de elementos estructurales dañados, colocación del soporte de tablas de madera y, finalmente, colocación y fijación de tejas.*

#### Pasos a seguir

1.- Mediante andamios exteriores retiraremos todas las tejas que hay en la cubierta, guardando aquellas que no estén rotas o partidas.

2.- Mediante andamios interiores y exteriores retirar todo el soporte de tablas de madera clavados en la estructura de par y picadero.

3.- Comprobación exhaustiva de los pares de madera y del pendolón superior.

4.- Sustitución de cualquier elemento dañado.

5.- Aplicación de tratamientos de protección frente humedades y ataque de insectos a los pares y al pendolón.

6.- Colocación del soporte de las tejas, consistente en tablas de madera reutilizadas de la cubierta anterior o de nueva manufactura idénticas a las originales.

7.- Colocación de tejas reutilizando al máximo las tejas antiguas.

#### REPARACIÓN DE LA CUBIERTA DE PAR Y PENDOLÓN (CUADRAS EXTERIORES, CUADRA Nº3 Y SALAS DE MAQUINARIA DE LA UVA Y TINAJERA)

Las cubierta de las cuadras exteriores eran hasta hace un par de años, las únicas que junto con la cubierta de la vivienda principal se mantenían en buen estado. Ahora se encuentran en un estado casi ruinoso a causa de un fuerte temporal que afectó gravemente a su estructura y que produjo su caída casi total. Es por ello que:

*La propuesta de intervención en las cubiertas de las cuadras exteriores sea el derribo de lo poco que queda de ellas y la construcción de una nueva cubierta con estructura de faldón de pares. Mientras que en las salas de tratamiento de la uva, sala tinajera y cuadra nº3 se procederá a realizar una cubierta con estructura de cercha a la española idéntica a la anterior, reutilizando al máximo los materiales que forman o formaban parte de ella anteriormente (sobretudo tejas).*

#### SUSTITUCIÓN DE LA CUBIERTA DE FIBROCEMENTO POR UNA DE FALDÓN DE PARES

La cubierta de fibrocemento es una cubierta atípica de la zona. Ésta ha colapsado parcialmente por lo que:

*La propuesta de intervención en la cubierta de fibrocemento es el derribo total de la cubierta y la construcción de una cubierta con estructura de faldón de pares y teja árabe más típica de la zona.*

## REPARACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE FALDÓN DE PARES

El resto de cubiertas de "La Huerta de los Leones" se encuentran caídas totalmente. Con lo cual dispongo que:

*La propuesta de intervención es la construcción de nuevas cubiertas utilizando los mismos materiales y técnicas que se usaban tradicionalmente.*

### **10.4. ACABADOS**

#### **SUCIEDADES POR LAVADO DIFERENCIAL**

Las suciedades por lavado diferencial se presentan en grandes zonas del muro de mampostería de piedra, con y sin presencia de revestimiento de mortero de cal, por lo que daré una solución genérica al problema.

*La propuesta de intervención a las suciedades por lavado diferencial es la limpieza de la misma mediante láser.*

#### Limpieza láser

Esta técnica consiste en rociar las partes ennegrecidas de la superficie de la piedra mediante un haz de fotones por medio de un rayo láser capaz de eliminar los depósitos y costras, sin atacar la capa superficial de la misma y manteniendo en la piedra incluso su pátina original. Se trata de un método inocuo, que no ejerce ni impacto ni abrasión y no introduce agua ni productos químicos, logrando una gran uniformidad de limpieza. El láser permite acceder con facilidad a las partes más recónditas de la misma. Requiere la realización de pruebas que determinen la longitud de onda de haz de fotones a proyectar.

**IMPORTANTE:** En el proyecto real, esta lesión no hará falta repararla ya que con el derribo y nueva construcción de los muros de tapial sería inútil realizarla.

#### **DESPRENDIMIENTOS DEL REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CAL EN FACHADAS Y EN EL INTERIOR DE ESTANCIAS**

Exceptuando la fachada trasera dónde se ubica la entrada principal al patio, todos los muros de piedra de "La Huerta de los Leones" tienen un revestimiento consistente en un revoco de mortero de cal. Éste revestimiento a lo largo de décadas se ha ido deteriorando a causa de factores climatológicos dejando zonas con desprendimientos puntuales y otras directamente casi sin revestimiento por lo que daremos una solución genérica al problema.

*La propuesta de intervención en los desprendimientos, tanto puntuales como generalizados, del revestimiento de mortero de cal es retirar por completo todo el revestimiento y una vez aplicadas las técnicas que eliminan las lesiones que afectan al muro de piedra y tapial, aplicar un nuevo revoco de mortero de cal que dará un acabado continuo al muro. Finalmente se le dará una capa de pintura al revestimiento.*

#### **DESPRENDIMIENTOS DEL REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CAL EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA PRINCIPAL**

Todo el tramo inferior de muro de piedra que compone la vivienda principal tiene erosiones en el revestimiento de mortero de cal a causa de la humedad de capilaridad.

*La propuesta de intervención en los desprendimientos, tanto puntuales como generalizados, del revestimiento de mortero de cal situados en el interior de la vivienda principal será: retirar por completo todo el revestimiento y una vez aplicadas las técnicas que eliminan las lesiones que afectan al muro de piedra aplicar un nuevo revoco de mortero de cal que dará un acabado continuo al muro. Finalmente se le dará una capa de pintura al revestimiento.*

## 11. CASA RURAL

Una vez llevadas a cabo las propuestas de intervención sobre los elementos dañados, la “Huerta de los Leones” volverá a gozar de un buen estado constructivo que no tenía desde hacía décadas. Es por ello, que en este proyecto se tratará de dar el máximo provecho a la edificación, intentando evitar así que vuelva a caer en el olvido. La forma de dar una estabilidad estructural y constructiva es la de transformarla en un establecimiento consistente en casa rural.

El motivo que me ha hecho pensar en transformar este cortijo de principios de siglo XX en una casa rural es el entorno que le rodea y las grandes posibilidades que un establecimiento de este tipo puede aprovechar en la zona.

La futura casa rural deberá cumplir con el *DECRETO 20/2002, de 29 de enero, de Turismo en el Medio Rural y Turismo Activo de la Junta de Andalucía*.

Según el ANEXO I, “ESPECIALIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO EN EL MEDIO RURAL” nuestra edificación pertenecerá al tipo 8.

*8. Cortijo. Construcción que sirve o ha servido de centro de gestión de una explotación agraria mediana o grande, correspondiendo generalmente al tipo de casa-patio, con un espacio central en torno al que se distribuyen las distintas dependencias, presentando una tipología constructiva y ornamental de carácter tradicional. Es generalmente de menor dimensión que las haciendas y con una mayor simplificación en sus dependencias.<sup>6</sup>*

El ANEXO II de dicho decreto nos indicará todos los requisitos mínimos de infraestructura que la casa rural debe tener.

- a) Los accesos deberán estar convenientemente señalizados. Los propietarios/as deberán facilitar a la persona usuaria información sobre este particular, pudiendo realizarse a través de croquis o plano de localización. El camino deberá ser practicable para vehículos de turismo; excepcionalmente y en el supuesto de que no fuera así, la persona propietaria tendrá que facilitar el transporte desde y hasta el alojamiento.
- b) Agua potable. Deberán disponer de un depósito acumulador no inferior a 200 L por plaza cuando el suministro no proceda de la red municipal de abastecimiento.
- c) Tratamiento y evacuación de aguas residuales.
- d) Energía eléctrica.
- e) Servicio de depósito de basura conforme a las normas específicas aprobadas por los Ayuntamientos.
- f) Botiquín de primeros auxilios.
- g) Extintores contraincendios en cocina y salón-comedor de al menos 5 Kg de carga, e instalados en lugar visible y de fácil acceso, de conformidad con las disposiciones vigentes. Habrá también, al menos, un extintor en planta alta y en ático, en su caso.<sup>7</sup>

Las casas rurales, según el ANEXO III habrán de estar dotadas de las siguientes instalaciones y equipamientos, según su categoría, que deberán mantenerse en todo momento en un buen estado de conservación y funcionamiento:

### I. Categoría básica:

A) Establecimientos de alojamiento no compartido, en los que habrá una persona responsable que cuidará mediante visitas periódicas la reposición de agua y combustible, en su caso, y del buen estado de las instalaciones, y cuyo nombre, dirección y teléfono se pondrá en conocimiento de las personas usuarias.

a) Salones y comedores:

1. Salón comedor adecuado a la capacidad máxima del establecimiento, debidamente equipado para su uso. Su tamaño guardará relación con la capacidad reglamentaria, con una superficie mínima de 12 m<sup>2</sup> que puede estar repartida entre dos estancias.
2. Si el periodo de funcionamiento comprende los meses de octubre a abril, ambos inclusive, estarán dotadas de calefacción capaz de alcanzar y mantener durante su utilización una temperatura ambiental de 19°C.
3. El mobiliario y la decoración deben alcanzar un nivel óptimo de adecuación respecto a la estética rural andaluza.

b) Cocina:

1. Tendrá la superficie suficiente en función de la capacidad de alojamiento, debiendo estar provisto de cocina con varios fuegos, horno o microondas, frigorífico, vajilla, cubertería, cristalería, utensilios de cocina y de limpieza.
2. Fregadero y escurridor con agua corriente fría y caliente.
3. Dispondrá de ventilación directa o forzada para renovación de aire y extracción de humos.

c) Dormitorios:

1. La superficie mínima de las habitaciones será de 7 m<sup>2</sup> para habitaciones individuales, y de 10 m<sup>2</sup> para habitaciones dobles. Por cada plaza adicional deber disponer de 4 m<sup>2</sup> adicionales. Se excluye del cómputo la superficie destinada a terraza y la ocupada por el cuarto de baño, mientras se puede incluir aquella ocupada por armarios empotrados.
2. El mobiliario de las habitaciones deberá contar, en todo caso, con mesillas de noche y una cama por plaza de al menos 90 x 180 cm si es individual, o de 135 x 180 cm si es doble. El somier será de elevada rigidez, no permitiéndose el uso de colchones de lana o gomaespuma.
3. Un armario para cada cuatro plazas, con un número de perchas adecuado, que se puede ubicar en cualquiera de las habitaciones.
4. Punto de luz próximo a la cama.
5. La altura mínima libre de los techos será de 2,00 m. En habitaciones con techos abuhardillados, al menos el 70% de la superficie de la habitación tendrá esta altura mínima.
6. La iluminación y ventilación serán directas al exterior o a patios adecuadamente ventilados. El hueco de ventilación tendrá un tamaño adecuado al volumen del dormitorio, no permitiéndose el uso de sistemas de ventilación asistida. Las ventanas estarán dotadas de tapa luces, persianas o cortinas.
7. Si el periodo de funcionamiento comprende los meses de octubre a abril, ambos inclusive, deberán contar con calefacción capaz de alcanzar y mantener durante su utilización una temperatura ambiental de 19°C.
8. El acceso a las mismas será siempre desde elementos comunes. En ningún caso se podrá acceder a través de otra habitación.
9. Dispondrá de lencería de cama adecuada al número de ocupantes, a razón de un juego por semana.

d) Servicios higiénicos:

1. Contarán con un cuarto de baño completo por cada 6 plazas o fracción, dotado de agua fría y caliente, y equipado con lavabo, bañera o ducha, e inodoro. Haber de estar situado en el mismo cuerpo de edificación que las habitaciones.
2. Estar dotado de espejo, toallero, perchero y repisa para los objetos de tocador.
3. El caudal de agua caliente disponible deberá asegurar el aseo, incluyendo ducha, de todas las personas usuarias a lo largo de una hora.

<sup>6</sup> Decreto 20/2002, de 29 de enero, de Turismo en el Medio Rural y Turismo Activo de la Junta de Andalucía, ANEXO I

<sup>7</sup> Decreto 20/2002, de 29 de enero, de Turismo en el Medio Rural y Turismo Activo de la Junta de Andalucía, ANEXO II

4. Tendrán ventilación directa o forzada.
5. Dispondrá de lencería de baño adecuada al número de ocupantes, a razón de dos juegos por semana.<sup>8</sup>

Todas estas prescripciones serán cumplidas en la futura casa rural.

#### DESCRIPCIÓN DE LA FUTURA CASA RURAL

Aprovechando al máximo todas las estancias de la antigua "Huerta de los Leones", la casa rural dispondrá de:

- Una capacidad total de 14 plazas, repartidas en:
  - o 2 habitaciones dobles con cocina y cuarto de baño (lavabo, inodoro y bañera).
  - o 5 habitaciones dobles con cuarto de baño (lavabo, inodoro y bañera).
- 3 de las 7 estancias disponen de las medidas reglamentarias para personas con alguna minusvalía física.
- Recepción ubicada en la antigua vivienda principal. Ésta dispondrá de una zona de descanso, una zona para la administración de la casa rural, 2 aseos adaptados para minusválidos y una habitación individual para el guarda de la casa rural.
- Restaurante con una carta gastronómica autóctona de la zona y un aforo para 30 personas aproximadamente, equipado con 2 servicios acomodados para personas discapacitadas.
- Salón comunitario para todos los huéspedes con sofás y con juegos disponibles para los huéspedes de la casa rural.
- 2 salas de instalaciones que dotarán a la casa rural de todas las comodidades.
- Patio interior empedrado y ajardinado con especies autóctonas de la zona.
- Programa de actividades destinadas a los huéspedes.
- Habitaciones 1, 4, 5, 6, 7: Estas habitaciones como todas las de la casa rural dispondrán de 2 plazas, ampliables a 3 mediante una cama supletoria. Las dimensiones de las camas son de 2x1,5 metros. Tienen mesitas de noche con puntos de luz sobre las mismas. Las habitaciones cuentan con baño completo consistente en un lavabo, un inodoro y una ducha o bañera. El lavabo dispondrá de una repisa con armarios para poder guardar objetos destinados al aseo, además de toalleros. El mobiliario de la habitación consiste en un armario ropero de 1,5x0,5 metros, 1 sofá, 1 mesita pequeña y 1 mesa escritorio. Todas las habitaciones tendrán una neverita y un televisor, además de servicio de teléfono conectado con la recepción. Para la seguridad de los huéspedes se colocará un extintor de 5kgs en cada habitación. El pavimento de las habitaciones será de barro cocido y las paredes estarán enyesadas y pintadas. En los cuartos de baño el pavimento será de baldosa cerámica. Lo mismo ocurre con el revestimiento

- del paramento vertical. La carpintería de las ventanas será de aluminio con lamas y la puertas de entrada serán blindadas y de roble.
- Habitaciones 2 y 3: Estas habitaciones se diferencian de las anteriores en que disponen de cocina. Por lo tanto tendrán un mobiliario de cocina consistente en muebles bajos de cocina con cajones para los utensilios. Además dispondrán de una mesa de 1,5x0,4 metros para poder comer sobre ellas.
- Recepción (vivienda principal): La antigua vivienda principal será donde se aloje la recepción de la casa rural, una habitación para el guarda y 2 aseos. La recepción constará de una chimenea alrededor de la cual habrá un sofá y 2 sillones para el descanso de los huéspedes. En la recepción estará la oficina, consistente en una mesa-escritorio con una silla, un ordenador y un teléfono. Además habrá un pequeño armario de 0,5x1,5 metros para guardar documentos de la casa rural. el pavimento será de baldosa de barro cocido y las paredes estarán enyesadas y pintadas. El falso techo de toda la vivienda principal será de tablas clavadas sobre las vigas de madera. En la recepción habrán 2 aseos, uno para caballeros y otro para señoras y minusválidos. Estos baños estarán equipados con todos los aparatos mínimos. Los paramentos verticales y el pavimento serán de baldosa cerámica.
- Salón común: En el salón común habrán 4 sofás con 2 mesitas para el descanso de los huéspedes. además habrá un fútbolín y un billar para el disfrute de cualquier persona. El pavimento será de barro cocido y las paredes estarán enyesadas y pintadas.
- Salas de instalaciones: Estas salas contienen todos los elementos de las instalaciones por lo que el revestimiento de los paramentos verticales consistirá en un revoco de mortero. El pavimento será de baldosa de barro.
- Cámara: Este será un espacio de almacenamiento, por lo que simplemente tendrá pavimento de baldosa de barro y el revestimiento de las paredes consistirá en un revoco de mortero.
- Patio: Éste es un elemento de paso común. En él se instalará una plataforma elevadora para los discapacitados físicos que quieran acceder al salón común. Estará empedrado con piedras de la zona.
- Restaurante: Éste tendrá un aforo para 32 personas. Contará con 8 mesas. Además dispondrá de 2 aseos que son de las mismas características que los de la vivienda principal. El pavimento será de baldosa de barro cocido y el revestimiento de las paredes será de enyesado y pintado.
- Cocina restaurante: La cocina tendrá un pavimento de baldosa de barro cocido y las paredes estarán alicatadas con baldosa cerámica. Contará con una cocina industrial a gas y con un armario frigorífico.
- Almacén de bicicletas: El almacén tendrá pavimento de baldosa cerámica y revestimiento de revoco de mortero.

#### Equipamientos para personas con discapacidades físicas

Las personas que por desgracias padezcan de alguna discapacidad física podrán usar perfectamente todos los equipamientos de los que quieran disponer. Para ello se han equipado un cierto número de estancias con todos los útiles que puedan permitir a éstas personas desenvolverse de la mejor manera posible. Además todos los aseos de los emplazamientos comunes también dispondrán de aseos adecuados a personas con discapacidades. El único gran obstáculo que la "Huerta de los Leones" podría representar para estas personas es el gran peldaño que da acceso al salón común. Éste problema también se ha solucionado con la instalación de una plataforma elevadora que permitirá el fácil acceso a esta zona de ocio.

<sup>8</sup> Decreto 20/2002, de 29 de enero, de Turismo en el Medio Rural y Turismo Activo de la Junta de Andalucía, ANEXO III

## **12. PROPUESTA DE INSTALACIONES**

Uno de los objetivos más importantes de este proyecto es la conversión de esta antigua huerta a un establecimiento consistente en una casa de turismo rural. Como ya he explicado anteriormente la huerta carece de instalaciones, ya sean de fontanería, eléctricas, calefacción o de evacuación de aguas residuales. Es por ello que en este apartado se explicará toda la realización de dichas instalaciones.

El apartado de instalaciones es uno de los puntos más dificultosos del proyecto, ya que sin tener ninguna red de abastecimiento de ningún tipo se tratará de dotar a la futura casa rural de todas las comodidades e instalaciones básicas.

### **12.1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

La instalación de fontanería dotará de agua a la casa rural. Ésta instalación comienza en el punto de obtención del agua (pozo de la huerta) y termina en los puntos de acceso de agua (tales como grifos, duchas etc.).

#### **ABASTECIMIENTO DE AGUA: BOMBEO SOLAR**

El abastecimiento de agua potable es un aspecto fundamental a la hora de construir una casa rural. Al tratarse de un lugar bastante inaccesible carece de una red cercana de abastecimiento por lo que la huerta se abastecerá como ya antaño hicieron sus antiguos huéspedes, mediante el gran pozo que alberga la finca.

La zona donde se ubica la huerta se caracteriza por tener una gran cantidad de acuíferos subterráneos que hace de este gran pozo una fuente de agua casi inagotable. Y es mediante la técnica del bombeo solar como obtendremos el agua que abastecerá la huerta.

#### **Bombeo Solar**

En los pozos donde es difícil hacer llegar la red eléctrica, utilizar la energía solar para bombear agua es la opción más económica y, por supuesto, la más ecológica.

Unos paneles fotovoltaicos producen energía eléctrica a una tensión de 12 o 24 voltios en corriente continua. Esta electricidad es consumida por una bomba, también en corriente continua, que bombea el agua desde el fondo del pozo a un depósito con una cierta altura. Allí es almacena el agua para su posterior distribución.<sup>9</sup>

#### **TUBERÍA DE ENLACE**

Desde el pozo hasta el depósito situado en el interior de la casa rural se tenderá una tubería subterránea de POLIETILENO que conectará los 2 depósitos.

#### **LLAVE DE PASO GENERAL**

Se instalará una llave de paso general en la tubería de POLIETILENO que lleva agua desde el depósito del pozo hasta el interior.

#### **DEPÓSITO INTERIOR**

Dentro de la casa rural, en concreto en la sala de instalaciones, se colocará un depósito mediante el cual se abastecerá a la totalidad de la casa rural.

#### **GRUPO DE PRESIÓN**

Justo en la salida del depósito interior instalaremos un grupo de presión para dotar a toda la instalación de presión suficiente de suministro.

#### **TENDIDO DE TUBERÍAS**

Del grupo de presión saldrá el tendido de tubería que llevará el suministro de agua fría a la entrada de cada habitación.

#### **LLAVE DE PASO INDIVIDUAL**

A la entrada de cada habitación existirá una llave de paso individual para cortar el suministro de agua en el momento que sea necesario.

#### **DERIVACIÓN INDIVIDUAL**

Desde la llave de paso individual se extenderán las derivaciones individuales que llevan el agua a cada aparato.

#### **PRODUCCIÓN DE ACS**

La producción de agua caliente sanitaria será mediante un sistema mixto compuesto por una caldera de gasoil y captadores solares.

### **12.2. SISTEMA DE CALEFACCIÓN**

El sistema de calefacción que se ejecutará en la casa rural será de calefacción por suelo radiante. El sistema de calentamiento de agua será mediante una caldera de gasoil.

### **12.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

La instalación de saneamiento será la encargada de llevar todas las aguas residuales hacia el exterior de la casa rural y llevarla hacia un pozo ciego. La realizaremos mediante la colocación de conductos de PVC sobre zanja excavada previamente.

<sup>9</sup> Información obtenida de: [http://www.soliclima.com/bombeo\\_solar.html](http://www.soliclima.com/bombeo_solar.html)

Estas zanjas haremos que pasen por los huecos de puertas para evitar al máximo tocar el muro o su cimentación. En cada cambio de dirección realizaremos una arqueta de paso para evitar atranques. Cada 15 metros habrá una arqueta registrable para desatascar la instalación en caso de colapso.

La evacuación de aguas pluviales se realizará mediante canalones de PVC con estructura de acero anclada a las fachadas.

#### **12.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

La antigua "Huerta de los Leones" no poseía una instalación eléctrica ya que no había ninguna red de suministro que abasteciera la zona. Es por ello que para realizar esta instalación partiremos desde cero, desde el desabastecimiento de energía eléctrica.

##### **OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA: ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

El único sistema de obtención disponible en la actualidad para dotar a una edificación aislada de energía eléctrica es la instalación de un equipo de placas solares fotovoltaicas.

La energía solar fotovoltaica es un tipo de energía eléctrica, obtenida directamente de los rayos del sol gracias a la foto-detección cuántica de un determinado dispositivo; normalmente una lámina metálica semiconductor llamada célula fotovoltaica, o una deposición de metales sobre un sustrato llamada capa fina que agrupada en gran cantidad es lo que conocemos como panel solar fotovoltaico.

Además de ser una energía renovable que no produce ninguna emisión ni daño al medio ambiente es la más apropiada para las latitudes en la que está situada la casa rural debido a la alta radiación solar que recibe el sur de la península.<sup>10</sup>

##### **Generalidades en seguridad en instalaciones fotovoltaicas aisladas de red.**

- Todas las instalaciones con tensiones nominales superiores a 48 voltios contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos.
- El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma.
- La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Se prestará especial atención a la protección de la batería frente a cortocircuitos mediante un fusible, disyuntor magnetotérmico u otro elemento que cumpla con esta función.

##### **MÓDULO FOTOVOLTAICO. CAMPO FOTOVOLTAICO**

La unión eléctrica de las células fotovoltaicas da lugar a los módulos fotovoltaicos (ver Figura

2.7), que no son más que un conjunto de células (36-72) fotovoltaicas conectadas entre sí, de modo que son capaces de generar una corriente eléctrica a partir de la incidencia de la luz solar. Ésta corriente eléctrica es generada a baja tensión (12-48 V) y en corriente continua.

Las partes principales de un módulo fotovoltaico son:

- Vidrio: vidrio templado con un alto coeficiente de transmisividad a la radiación incidente (del orden del 95%).
- Cubierta posterior: lámina delgada opaca de un polímero (normalmente Tedlar). En algunas aplicaciones en conexión a red, para una mejor integración en la cubierta o fachadas de edificios se suele colocar un polímero transparente con otro vidrio.
- Encapsulante: para poder ensamblar correctamente el módulo, se utiliza otro polímero transparente.
- Marco y caja de conexiones: perfiles

##### **ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA. BATERÍAS**

Dada la aleatoriedad de la intensidad de la radiación solar, y que la demanda de energía eléctrica no tiene porqué coincidir temporalmente con las horas de radiación solar, es imprescindible disponer de un acumulador de energía o batería que almacene la energía eléctrica generada por el campo fotovoltaico, asegurando así el suministro para la demanda para la que se haya dimensionado la instalación. La capacidad de almacenamiento de las baterías es variable y puede proporcionar la autonomía necesaria para los días sin radiación solar.

##### **REGULADORES Y ACONDICIONAMIENTO DE POTENCIA**

En una instalación fotovoltaica designamos como elementos de acondicionamiento de potencia aquellos que controlan el funcionamiento de los elementos básicos de una instalación fotovoltaica (campo fotovoltaico, acumuladores y cargas), así como los que ajustan desde el punto de vista de eléctrico, las características de la corriente eléctrica.

- Reguladores: La función principal de este elemento es la de proteger las baterías de la sobrecarga y descarga excesiva, además de actuar como indicador de carga de las baterías. De ahí su ubicación dentro de una instalación (ver Figura 2.15). La vida de la batería depende fundamentalmente de la buena elección y programación del regulador. Los principales parámetros de operación de un regulador son la tensión e intensidad nominal del regulador, que corresponden a la tensión nominal y a la intensidad máxima de funcionamiento de la instalación fotovoltaica. Existen modelos disponibles
- Inversores: El inversor es el que realiza la transformación de la corriente generada en continua por el campo fotovoltaico a corriente alterna, con el fin de suministrar energía eléctrica a 50 Hertzios y 220 Voltios. La elección de un inversor u otro dependerá principalmente de la aplicación de la instalación fotovoltaica, es decir, de las cargas a satisfacer por la instalación, del rendimiento del inversor y del coste de los mismos. Los inversores conectados directamente al campo fotovoltaico incorporan un sistema seguidor del punto de máxima potencia, de forma que el generador está siempre extrayendo la máxima potencia del sistema. Los inversores llevan asociados un rendimiento en la transformación, que se define como el cociente entre la potencia de salida y la potencia de entrada del inversor y generalmente superior al 90%.

<sup>10</sup> Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.



### CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

Instalaré un cuadro de mando y protección colocado en armario y ubicado en la sala de instalaciones principal. Éste cuadro de mando y protección irá a continuación del inversor senoidal y dará consumo a cada uno de los circuitos que tenemos en la casa rural.

### CABLEADO INTERIOR

Una vez realizado el sistema de obtención de energía procederemos a realizar el cableado que lleve la electricidad a cada uno de los puntos en la que sea necesaria.

### 12.5. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

La instalación de telecomunicaciones dará a la casa rural el mayor número de infraestructuras de telecomunicaciones que sea posible. A causa de su aislamiento no tenemos acometida de telecomunicaciones por lo que esta instalación se basará en recibir señales de TV, Radio y TV por Satélite.

Se colocará un RITU (Recinto Único de Instalaciones) en la sala de calderas y éste dotará a la casa de las diferentes instalaciones.

### Telefonía Rural por Acceso Celular (TRAC)

La Telefonía Rural por Acceso Celular (TRAC) es un sistema para proveer conexión telefónica a zonas rurales sin cableado telefónico (inalámbrico).

La telefonía rural surgió en España con el fin de evitar los problemas, tanto económicos como técnicos, que conlleva la instalación de centrales de conmutación para muy pocos abonados y el tendido de cables telefónicos, ya sean enterrados o soportados en postes, en zonas de difícil acceso por orografía y con núcleos de población dispersos o muy pequeños.

Para ello se dispone de unos terminales TRAC consistentes en una caja, fijada a la pared, que en esencia contiene unos circuitos equivalentes a un teléfono móvil, pero que además facilitan la alimentación y señalización correspondiente para que se pueda conectar a ella un teléfono convencional, de tal forma que el usuario no necesita saber manejar el móvil para su uso.<sup>11</sup>

### 12.6. ORDEN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones que realizaremos en la futura casa rural llevarán un orden. Me refiero, las instalaciones cuando transcurran por un mismo paramento deberán ir a diferentes alturas para evitar confusiones o incluso problemas al cruzarse los conductos. Es por ello que el orden a seguir será el siguiente (de arriba hacia abajo):

#### TECHO

Telecomunicaciones  
Electricidad  
Agua Caliente Sanitaria  
Agua Fría  
Evacuación de aguas

#### TERRENO

<sup>11</sup> Fuente : [http://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa\\_Rural\\_por\\_Acceso\\_Celular](http://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_Rural_por_Acceso_Celular)

## **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES**

Llegado a éste punto final en el que se puede observar el proyecto realizado desde un punto de vista diferente al que en un principio tenía de él, llego a ciertas conclusiones.

La construcción tradicional realizada durante siglos se ha visto relegada al olvido, pero ello no quiere decir para nada que sea inservible o inútil. De hecho gracias a la arquitectura vernácula o popular de cada lugar construimos como lo hacemos hoy en día. Además cumple con todos los parámetros que exigimos a una construcción actual.

También gracias a este trabajo me he podido sumergir en la arquitectura de hace un siglo. Me ha descubierto libros de arquitectura popular los cuales me mostraban soluciones constructivas que evidentemente no se corresponden con las que se realizan hoy en día, ampliando gracias a ellos mi conocimiento.

Respecto a "La Huerta de los Leones" he podido observar en primera persona el gran deterioro que puede sufrir una construcción a lo largo de los años debido a la ausencia de mantenimiento y al abandono. Incluso durante el periodo en el que he estado realizando el proyecto he notado como poco a poco se iba deteriorando. El mantenimiento del edificio es fundamental para que éste se conserve, y sin un plan que lo inspeccione y detecte las lesiones a tiempo éste estará en serio peligro.

He sufrido en mí la labor de tener que inspeccionar la totalidad de la edificación para poder identificar todo tipo de lesiones, pero eso no ha hecho más que enseñarme a cómo interpretarlas. De éste trabajo me quedo con esa parte; con la parte de observar y deducir el por qué de las lesiones y cómo se han ido produciendo.

Otra parte fundamental es la intervención de las lesiones que me ha obligado a decidir qué intervención era la mejor para cada una de ellas.

Respecto a la transformación de la huerta en casa rural, he podido comprobar la dificultad que muchas veces conlleva la transformación de una edificación destinada a un uso a otro. Aún más acrecentado este problema tratándose de una construcción antigua y tradicional ya que no creo que el arquitecto tradicional o al dueño de la huerta se le ocurriera en ningún momento la idea de que algún día su edificación fuera a ser una "casa rural", de hecho no sabrían ni lo que es.

De todas formas estoy muy contento por el conocimiento y la forma de resolver los problemas que he adquirido realizando el proyecto. Conocimiento que por falta de tiempo no nos pueden enseñar en la facultad.

## **BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFÍA**

Varios Autores, (1983), LOS PUEBLOS MÁS BELLOS DE ESPAÑA. Ed. Selecciones de Readers Digest.

Diario Digital Guadiato Información, (2010) Artículo "ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL EN PEÑARROYA - PUEBLONUEVO. VESTIGIOS DE UN TIEMPO PASADO, Historia de la minería en el Sur de Andalucía".

Carlos de la Serna Díaz, (Agosto 1958) HOJAS DIVULGADORAS nº16-58 H "Cercha a la española para techumbres rústicas, Ministerio de agricultura.

Enciclopedia BROTO de la construcción, (2004), Editorial Gustavo Gili S.A.

Carlos Arturo Flores Villela, (1973) Arquitectura Popular Española, Tomo IV. Editor: Aguilar

Luís Feduchi, (1975) "ITINERARIOS DE ARQUITECTURA POPULAR ESPAÑOLA" Editorial Blume S.A.

DECRETO 20/2002, de 29 de enero, de Turismo en el Medio Rural y Turismo Activo. Junta de Andalucía.

Noelia Villarroel Seguí, Enrique Granizo López, Adolfo Ricardo Salcedo Jiménez. (1998) LA ARQUITECTURA POPULAR DEL BARRO. Proyecto Final de Carrera. Universidad Politécnica de Madrid.

Departamento de Energías Renovables, (2010), ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA GENERAL, Agencia Andaluza de la Energía.

Diego Oñate, (2006), DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Apuntes personales de diferentes asignaturas.

Código Técnico de la Edificación: <http://www.codigotecnico.org/web/>

Soluciones Energéticas S.A. : <http://www.solener.com/>

Poliéster Luís Pino: <http://www.poliesterluispino.es/>

NIVAL Elevadores salva escaleras: <http://www.nival.es/>

MÓDULO SOLAR: <http://www.placas-energia-solar.com/>

BOMBAS DE PRESIÓN HASA: [www.bombashasa.es/imag/cat-especificos/CatGP.pdf](http://www.bombashasa.es/imag/cat-especificos/CatGP.pdf)

VISOR SIGPAC: <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>

VISOR GOOLZOOM: <http://www.goolzoom.com/>

CALDERAS Y GRUPOS TÉRMICOS: [www.baxi.es/docs/sp\\_tarifa/1ef222te.pdf](http://www.baxi.es/docs/sp_tarifa/1ef222te.pdf)

PANEL SÁNDWICH: [www.panelsandwich.org](http://www.panelsandwich.org)

PANELES SOLARES: <http://www.juncoop.com>

Red de investigación en tierra CONSTRUTERRA: [www.construtierra.org](http://www.construtierra.org)

Arquitectura popular "Lagunas de VillaFáfila": <http://www.villafafila.net/palomares/palomares.htm>

ZUTROK ALUMINIUM "Carpintería de aluminio":

[http://zutrok.com/index.php?qclid=CLb2\\_Luqsg0CFYEmtAodEnarWA](http://zutrok.com/index.php?qclid=CLb2_Luqsg0CFYEmtAodEnarWA)

ARMARIO FRIGORÍFICO: <http://www.maquinariadehosteleria.net/>

ILUMINACIÓN: <http://www.philips.es>

BOMBEO SOLAR: [http://www.soliclima.com/bombeo\\_solar.html](http://www.soliclima.com/bombeo_solar.html)

## **AGRADECIMIENTOS**

Evidentemente este proyecto no se ha hecho solo. Gracias a la ayuda de mucha gente que me ha dado testimonios, consejos, etc. he podido finalizarlo.

Especialmente quiero agradecer la ayuda de mi padre que fue quien me descubrió "La Huerta de los Leones" y quien me ha dado infinidad de consejos sobre la arquitectura popular de la zona y sus elementos constructivos más significativos.

También quiero agradecer los múltiples datos sobre la historia de "La Huerta de los Leones" a Joaquín "el Legionario", Luís "el pinche", y un sinfín de personas que me han ayudado.

Finalmente quiero agradecer a mi tutora Núria Casquero la ayuda que me ha prestado, la amabilidad con la que me ha tratado durante este periodo, su comprensión y su buen hacer.

A todos Gracias.

